

# Modulhandbuch Informatik (M.Sc.)

Wintersemester 2014/2015  
Langfassung  
Stand: 11.08.2014

Fakultät für Informatik



Herausgeber:

Fakultät für Informatik  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
76131 Karlsruhe  
[www.informatik.kit.edu](http://www.informatik.kit.edu)

Foto: KIT

Ansprechpartner:  
[beratung-informatik@informatik.kit.edu](mailto:beratung-informatik@informatik.kit.edu)

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Studienplan – Einführung</b>  | <b>17</b> |
| 1.1 Modularisierung der Informatik-Studiengänge  | 17        |
| 1.2 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen                                       | 18        |
| 1.3 Zusatzleistungen   | 18        |
| 1.4 Studienberatung  | 18        |
| <b>2 Studienplan – Struktur</b>  | <b>18</b> |
| 2.1 Studiengangs- und Qualifikationsprofil   | 19        |
| 2.2 Stammmodule  | 20        |
| 2.3 Wahlmodule   | 20        |
| 2.3.1 Vertiefungsfächer  | 20        |
| 2.3.2 Wahlbereich Informatik   | 20        |
| 2.3.3 Randbedingungen  | 20        |
| 2.4 Ergänzungsfachmodule   | 21        |
| 2.5 Schlüsselqualifikationen   | 21        |
| <b>3 Vertiefungsfächer mit wählbaren Modulen</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>4 Aktuelle Änderungen</b>   | <b>29</b> |
| <b>5 Module des Vertiefungs- und Wahlbereichs Informatik</b>                           | <b>39</b> |
| 5.1 Stammmodule  | 39        |
| Echtzeitsysteme- IN4INEZS  | 39        |
| Formale Systeme- IN4INFS   | 40        |
| Telematik- IN4INTM   | 42        |
| Kognitive Systeme- IN4INKS   | 43        |
| Rechnerstrukturen- IN4INRS   | 44        |
| Sicherheit- IN4INSICH  | 46        |
| Softwaretechnik II- IN4INSWT2  | 48        |
| Computergrafik- IN4INCG  | 49        |
| 5.2 Seminare   | 50        |
| Informatik-Seminar 1- IN4INSEM1  | 50        |
| Informatik-Seminar 2- IN4INSEM2  | 52        |
| Informatik-Seminar 3 - IN4INSEM3   | 54        |
| Seminar Betriebssysteme- IN4INSEMBS  | 56        |
| Seminar Softwaretechnik- IN4INSEMSWT   | 57        |
| Seminar Informationssysteme- IN4INSEMIS  | 58        |
| Seminar Software-Systeme- IN4INSEMSS   | 59        |
| Seminar Algorithmentechnik- IN4INALGTS   | 60        |
| Seminar Bildauswertung und -fusion- IN4INBAFS  | 61        |
| Seminar Computergrafik- IN4INSCG   | 63        |
| Seminar: Formale Methoden- IN4INSFM  | 64        |
| Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene- IN4INZFS | 65        |
| Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design- IN4INAGS                        | 66        |
| Vertiefungsseminar Algorithmentechnik- IN4INVSA  | 67        |
| 5.3 Praktika   | 68        |
| Informatik-Praktikum 1- IN4INPRAK1   | 68        |
| Informatik-Praktikum 2- IN4INPRAK2   | 70        |
| Informatik-Praktikum 3- IN4INPRAK3   | 72        |
| Roboterpraktikum- IN4INROBN  | 74        |
| Projektpraktikum Maschinelles Lernen- IN4INPML   | 75        |
| Praktikum: Medizinische Simulationssysteme- IN4INMSP                                   | 76        |
| Praktikum Lego Mindstorms (Ich, Robot)- IN4INLEMSP                                     | 77        |
| Praktikum Algorithmentechnik- IN4INALGOP   | 78        |
| Praktikum: Forschungsprojekt "Intelligente Sensor-Aktor-Systeme"- IN4INFISASP          | 79        |
| Praktikum: Anwendungen der Computergrafik- IN4INACP                                    | 80        |
| Praktikum: Visual Computing- IN4INVCP  | 81        |

|   |     |
|---|-----|
| Praktikum: Diskrete Freiformflächen- IN4INDFF   | 82  |
| Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung- IN4INPBS                               | 83  |
| Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion- IN4INPBF                                  | 84  |
| Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen- IN4INGPA                              | 86  |
| Praktikum Geometrisches Modellieren- IN4INGMP   | 87  |
| Praktikum Web Engineering - IN4INPWEN   | 88  |
| Praktikum: Echtzeitbetriebssysteme- IN4INEBSP   | 89  |
| Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse- IN4INSQEP                           | 90  |
| Praktikum Praxis der Telematik- IN4INPPT  | 91  |
| 5.4 Sonstige Informatik-Module  | 92  |
| Serviceorientierte Architekturen- IN4INSOA  | 92  |
| Serviceorientierte Architekturen und Praxis- IN4INSOAP                                  | 93  |
| Multi-Server Systeme- IN4INMSS  | 94  |
| Energiebewusste Systeme- IN4INEBS   | 95  |
| Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung- IN4INAKBP                         | 96  |
| Mustererkennung- IN4INME  | 97  |
| Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung- IN4INASB                                | 99  |
| Einführung in die Informationsfusion- IN4INEIF  | 101 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen- IN4INMMWAB            | 102 |
| Bildgestützte Detektion und Klassifikation- IN4INBDK                                    | 103 |
| Automatische Sichtprüfung- IN4INAS  | 104 |
| Maschinelle Visuelle Wahrnehmung- IN4INMVW  | 105 |
| Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion- IN4INGMMI                                   | 107 |
| Informationsextraktion und -fusion- IN4INIEF  | 109 |
| Automatisches Planen und Entscheiden- IN4INAPE  | 110 |
| Probabilistische Planung- IN4INPROP   | 111 |
| Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme- IN4INGIE                         | 112 |
| Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis- IN4INDBTP                                   | 113 |
| Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen- IN4INDPI                 | 115 |
| Analysetechniken für große Datenbestände- IN4INAD                                       | 116 |
| Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis- IN4INADTP               | 117 |
| Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets- IN4PSAT | 119 |
| Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker- IN4INUKI                                 | 121 |
| Datenbankeinsatz- IN4INDBE  | 123 |
| Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen- IN4INKAW                                 | 124 |
| Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements - IN4INIKDI                  | 125 |
| Data Warehousing und Mining- IN4INDWM   | 127 |
| Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis- IN4INDWMTP                           | 128 |
| Autonome Robotik- IN4INAR   | 130 |
| Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik- IN4INAKR                                     | 132 |
| Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz- IN4INMLK                                | 134 |
| Konzepte Maschinellen Lernens- IN4INKML   | 136 |
| Grundlagen der Robotik- IN4INROB  | 138 |
| Robotik III - Sensoren in der Robotik - IN4INROB3                                       | 139 |
| Service-Robotik- IN4INSR  | 141 |
| Medizinische Simulationssysteme- IN4INMS  | 142 |
| Maschinelles Lernen- IN4INML  | 143 |
| Projektmanagement in der Produktentwicklung- IN4INPMPE                                  | 144 |
| Medizinische Simulationssysteme und Neuromedizin- IN4INMSNM                             | 145 |
| Praktikum: Medizinische Simulationssysteme - IN4INMSPN                                  | 147 |
| ShanghAI lectures- IN4INSHLN  | 148 |
| Lokalisierung mobiler Agenten- IN4INLMA   | 149 |
| Unscharfe Mengen- IN4INUM   | 150 |
| Stochastische Informationsverarbeitung- IN4INSIV  | 151 |
| Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken- IN4INIVSN                                 | 152 |
| Eingebettete Systeme- IN4INESN  | 153 |
| Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)- IN4INES1                          | 154 |
| Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2)- IN4INES2                      | 155 |

|   |     |
|---|-----|
| Dependable Computing- IN4INDC   | 156 |
| Fault Tolerant Computing- IN4INFTC  | 157 |
| Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme- IN4INRAS                            | 158 |
| Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen - IN4INESWTN                    | 160 |
| Parallelrechner und Parallelprogrammierung- IN4INPARRP                      | 161 |
| Web Engineering- IN4INWEBE  | 162 |
| Parallelverarbeitung- IN4INPV   | 163 |
| Advanced Computer Architecture- IN4INACA                                    | 164 |
| Fortgeschrittene Themen der Kryptographie- IN4INFKRYP                       | 166 |
| Theoretische Aspekte der Kryptographie- IN4INTAK                            | 168 |
| Praktische Aspekte der Kryptographie- IN4INPAK                              | 169 |
| Komplexitätstheorie- IN4INKT  | 171 |
| Kurven und Flächen- IN4INKUF  | 172 |
| Algorithmen der Computergrafik- IN4INACG                                    | 173 |
| Rationale Splines- IN4INRS  | 174 |
| Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen- IN4INFK                             | 175 |
| Fortgeschrittene Computergrafik- IN4INFC                                    | 176 |
| Interaktive Computergrafik- IN4INIC   | 177 |
| Photorealistische Bildsynthese- IN4INFB                                     | 178 |
| Visualisierung- IN4INVIS  | 179 |
| Digitale Flächen- IN4INDF   | 180 |
| Software-Systeme- IN4INSW   | 181 |
| Software-Methodik- IN4INSWM   | 183 |
| Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10- IN4INPSQ         | 184 |
| Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung- IN4INPMSE      | 185 |
| Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation- IN4INPLAS | 187 |
| Algorithm Engineering- IN4INAEN   | 189 |
| Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce- IN4INDVM   | 191 |
| Parallele Algorithmen- IN4INPAN   | 193 |
| Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation- IN4INMMM                       | 195 |
| Biosignale und Benutzerschnittstellen- IN4INBSBS                            | 196 |
| Biosignalverarbeitung- IN4INBSV   | 197 |
| Sprachverarbeitung- IN4INSV   | 198 |
| Menschliches Verhalten in der Interaktion- IN4INMVI                         | 200 |
| Formale Methoden- IN4INFM   | 201 |
| Sprachtechnologie und Compiler - IN4INCOMP1                                 | 203 |
| Sprachtechnologien- IN4INSP   | 204 |
| Fortgeschrittene Objektorientierung- IN4INFON                               | 205 |
| Multimodale Mensch-Maschine Interaktion- IN4INMP                            | 206 |
| Praxis der Multikern-Programmierung- IN4INPMKP                              | 208 |
| Maschinelle Übersetzung- IN4INMU  | 209 |
| Maschinelle Übersetzungssysteme- IN4INMUE                                   | 210 |
| Grundlagen der Automatischen Spracherkennung- IN4INGAS                      | 211 |
| Neuronale Netze- IN4INNN  | 213 |
| Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation- IN4INKSMMK             | 214 |
| Algorithmen zur Visualisierung von Graphen- IN4INALGVG                      | 216 |
| Algorithmen für Routenplanung- IN4INALGRP                                   | 217 |
| Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze - IN4INAHSN                         | 218 |
| Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse- IN4INNWANA                     | 219 |
| Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand- IN4INGALA              | 220 |
| Kombinatorische Optimierung- IN4INKO  | 221 |
| Algorithmische Geometrie- IN4INAG   | 222 |
| Algorithmische Kartografie- IN4INAK   | 223 |
| Netzwerkalgorithmen- IN4INNWA   | 224 |
| Algorithm Engineering für Routenplanung- IN4INAERP                          | 225 |
| Algorithm Engineering und Anwendungen- IN4INAEA                             | 226 |
| Design und Analyse von Algorithmen- IN4INDAA                                | 228 |
| Randomisierte Algorithmen- IN4INRAN   | 230 |



|  |     |
|--|-----|
| Modelle der Parallelverarbeitung- IN4INMPAR                              | 231 |
| Algorithmen in Zellularautomaten- IN4INALGZELL                           | 232 |
| Fortgeschrittene Robotik- IN4INFR  | 233 |
| Steuerungstechnik für Roboter - IN4INSTR                                 | 235 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation- IN4INPRA                        | 237 |
| Networking- IN4INNW  | 238 |
| Wireless Networking- IN4INWN   | 240 |
| Networking Labs- IN4INNL   | 242 |
| Future Networking- IN4INFN   | 244 |
| Netzicherheit - Theorie und Praxis- IN4INNTTP                            | 245 |
| Dynamische IT-Infrastrukturen- IN4INDITI                                 | 247 |
| Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing- IN4INPMPC          | 249 |
| Mensch-Maschine Interaktion- IN4INMMI                                    | 251 |
| Kontextsensitive ubiquitäre Systeme- IN4INKUS                            | 253 |
| Theorien und Anwendbarkeit von Schedulingverfahren- IN4INTASN            | 254 |
| Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung- IN4INPFM | 255 |
| Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis- IN4INPAS      | 257 |
| Bioinformatics- IN4INBI  | 259 |
| 5.5 Ergänzungsfachmodule   | 260 |
| 5.5.1 Ergänzungsfach Mathematik  | 260 |
| Themen aus der Algebra- IN4MATHTA  | 260 |
| Algebra- IN4MATHAL   | 261 |
| 5.5.2 Ergänzungsfach Physik  | 262 |
| Experimentelle Physik- IN4EXPHY  | 262 |
| Theoretische Physik- IN4THEOPHY  | 263 |
| 5.5.3 Ergänzungsfach Soziologie  | 264 |
| Soziologie- IN4SOZW  | 264 |
| 5.5.4 Ergänzungsfach Elektro- und Nachrichtentechnik                     | 265 |
| Nachrichtentechnik- IN4EITNT   | 265 |
| Biomedizinische Technik I - IN4EITBIOM                                   | 266 |
| Biomedizinische Technik II- IN4EITBIOM2                                  | 267 |
| Regelungssysteme- IN4EITRS   | 268 |
| Signalverarbeitung und Anwendungen- IN4EITSVA                            | 269 |
| Spezialgebiete des Systems Engineering- IN4EITSSE                        | 270 |
| Grundlagen des Systems Engineering- IN4EITGSYE                           | 271 |
| Anwendung des Systems Engineering- IN4EITANW                             | 272 |
| Mikro- und Nanoelektronik- IN4EITMNE                                     | 273 |
| 5.5.5 Ergänzungsfach BWL   | 274 |
| Advanced CRM- IN4WWBWL1  | 274 |
| Electronic Markets- IN4WWBWL2  | 276 |
| Market Engineering- IN4WWBWL3  | 278 |
| Business & Service Engineering- IN4WWBWL4                                | 279 |
| Communications & Markets- IN4WWBWL5                                      | 281 |
| Service Management- IN4WWBWL6  | 282 |
| Finance 1- IN4WWBWL7   | 283 |
| Finance 2- IN4WWBWL8   | 284 |
| Insurance Management I- IN4WWBWL10                                       | 285 |
| Insurance Management II- IN4WWBWL11                                      | 287 |
| Operational Risk Management I- IN4WWBWL12                                | 289 |
| Operational Risk Management II- IN4WWBWL13                               | 291 |
| Industrielle Produktion II- IN4WWBWL20                                   | 293 |
| Industrielle Produktion III- IN4WWBWL21                                  | 294 |
| Energiewirtschaft und Energiemärkte- IN4WWBWL22                          | 296 |
| Energiewirtschaft und Technologie- IN4WWBWL23                            | 298 |
| Strategische Unternehmensführung und Organisation- IN4WWBWL24            | 299 |
| Führungsentscheidungen und Organisation- IN4WWBWL25                      | 301 |
| Service Analytics- IN4BWLKSR1  | 303 |
| Service Design Thinking- IN4BWLKSR2                                      | 304 |

|   |            |
|---|------------|
| Entrepreneurship (EnTechnon)- IN4BWLENT1  | 306        |
| Innovationsmanagement- IN4BWLENT2   | 308        |
| 5.5.6 Ergänzungsfach VWL  | 310        |
| Angewandte strategische Entscheidungen- IN4WWVWL1                                   | 310        |
| Allokation und Gleichgewicht- IN4WWVWL2   | 312        |
| Makroökonomische Theorie- IN4WWVWL3   | 313        |
| Social Choice Theorie- IN4WWVWL4  | 315        |
| Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance- IN4VWL14                         | 317        |
| Microeconomic Theory- IN4VWL15  | 318        |
| Collective Decision Making- IN4VWL16  | 319        |
| 5.5.7 Ergänzungsfach Operations Research  | 320        |
| Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management- IN4WWOR2 | 320        |
| Mathematische Optimierung- IN4WWOR3   | 322        |
| Stochastische Modellierung und Optimierung- IN4WWOR4                                | 324        |
| 5.5.8 Ergänzungsfach Recht  | 326        |
| Geistiges Eigentum und Datenschutz- IN4INJUR1                                       | 326        |
| Recht des Geistigen Eigentums- IN4INJUR2  | 327        |
| Recht der Wirtschaftsunternehmen- IN4INJUR3   | 328        |
| Öffentliches Wirtschaftsrecht- IN4INJUR4  | 330        |
| Governance, Risk & Compliance- IN4INGRC   | 331        |
| 5.5.9 Ergänzungsfach Genetik  | 332        |
| Grundlagen der Genetik- IN4BIOG   | 332        |
| Genetik-Molekularbiologie-F2-Modul- IN4BIOF2  | 333        |
| 5.5.10 Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen                      | 334        |
| Virtual Engineering I- IN4MACHVE1   | 334        |
| Virtual Engineering II- IN4MACHVE2  | 335        |
| Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- IN4MACHRPP                               | 336        |
| Virtual Engineering für mechatronische Produkte- IN4MACHVEMP                        | 337        |
| Virtual Reality Praktikum - IN4MACHVRP  | 338        |
| 5.5.11 Ergänzungsfach Medienkunst   | 339        |
| Medienkunst- IN4INMKEF  | 339        |
| 5.5.12 Ergänzungsfach Eisenbahnwesen  | 340        |
| Eisenbahnwesen- IN4BAUEW  | 340        |
| 5.5.13 Ergänzungsfach Verkehrswesen   | 342        |
| Verkehrswesen- IN4BAUVW   | 342        |
| 5.6 Ergänzungsfach Schlüsselqualifikationen   | 343        |
| Schlüsselqualifikationen- IN4HOCSQ  | 343        |
| 5.7 Masterarbeit  | 345        |
| Masterarbeit- IN4INMATHESIS   | 345        |
| <b>6 Lehrveranstaltungen</b>  | <b>346</b> |
| 6.1 Alle Lehrveranstaltungen  | 346        |
| Advanced Game Theory- n.n.  | 346        |
| Advanced Operating Systems- 24604   | 347        |
| Advanced Topics in Economic Theory- 2520527   | 348        |
| Aktuelle Themen im Innovationsmanagement- 2545018                                   | 349        |
| Algebra- MATHAG05   | 350        |
| Algebraische Geometrie- MATHAG10  | 351        |
| Algebraische Zahlentheorie- MATHAG09  | 352        |
| Algorithm Engineering- 24123  | 353        |
| Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze- AAS  | 354        |
| Algorithmen für Routenplanung- 24638  | 355        |
| Algorithmen für Speicherhierarchien- ASH  | 356        |
| Algorithmen in Zellularautomaten- 24622   | 357        |
| Algorithmen zur Visualisierung von Graphen- AVG                                     | 358        |
| Algorithmische Geometrie- ALGG  | 359        |
| Algorithmische Kartografie- ALGK  | 360        |
| Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse- 2400021                                | 361        |

|   |     |
|---|-----|
| Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme- 23064                  | 362 |
| Analysetechniken für große Datenbestände- 24114                       | 363 |
| Angewandte Differentialgeometrie- ADG                                 | 364 |
| Angewandte Informationstheorie- 23537                                 | 365 |
| Anlagenwirtschaft- 2581952  | 366 |
| Anthropomatik: Humanoide Robotik- 24644                               | 367 |
| Anwendung formaler Verifikation- 24625                                | 369 |
| Arbeitsrecht I- 24167   | 370 |
| Arbeitsrecht II- 24668  | 371 |
| Asset Pricing- 2530555  | 372 |
| Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren- 24115                        | 373 |
| Auktionstheorie- 2590408  | 374 |
| Ausgewählte Kapitel der Kryptographie- 24623                          | 375 |
| Automatic Test Generation- 2400038                                    | 376 |
| Automatische Parallelisierung von Software- APS                       | 377 |
| Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung- 24169                 | 378 |
| Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme- 23160         | 379 |
| Basics of Liberalised Energy Markets- 2581998                         | 380 |
| Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung - 6232701     | 381 |
| Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie- 24166                     | 382 |
| Bilddatenkompression- 2400060   | 383 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin I- 23261                         | 384 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizin II- 23262                        | 385 |
| Bioelektrische Signale- 23264   | 386 |
| Biokinetik radioaktiver Stoffe - 23294                                | 387 |
| Biologisch Motivierte Robotersysteme- 24619                           | 388 |
| Biomedizinische Messtechnik I- 23269                                  | 389 |
| Biomedizinische Messtechnik II- 23270                                 | 390 |
| Biomedric Systems for Person Identification- 2403011                  | 391 |
| Biosignale und Benutzerschnittstellen- 24105                          | 392 |
| Börsen- 2530296   | 393 |
| Brain-Computer Interfaces - BCI                                       | 394 |
| Bug Finding Techniques- 24368   | 395 |
| Business and IT Service Management- 2595484                           | 396 |
| Business Dynamics- 2540531  | 397 |
| Business Plan Workshop- 2572184                                       | 399 |
| BWL der Informationsunternehmen- 2540500                              | 400 |
| Challenges in Supply Chain Management- n.n.                           | 402 |
| Communications Economics- 2540462                                     | 403 |
| Compilerpraktikum- 24877  | 405 |
| Computational Economics- 2590458                                      | 406 |
| Computational Physics- 4025121  | 408 |
| Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen- 24180             | 409 |
| Computergrafik- 24081   | 410 |
| Corporate Financial Policy- 2530214                                   | 411 |
| Current Issues in the Insurance Industry- 2530350                     | 412 |
| Customer Relationship Management- 2540508                             | 413 |
| Data and Storage Management- 24074                                    | 415 |
| Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände- 24647 | 416 |
| Datenbankeinsatz- 2400020   | 418 |
| Datenbankimplementierung und -Tuning- db_impl                         | 419 |
| Datenbankpraktikum- 24286   | 421 |
| Datenhaltung in der Cloud - 24109                                     | 422 |
| Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen- 24605  | 423 |
| Datenschutzrecht- 24018   | 424 |
| Derivate- 2530550   | 425 |
| Design analoger Schaltkreise- 23664/23666                             | 426 |
| Design digitaler Schaltkreise - 23683/23685                           | 428 |



|   |     |
|---|-----|
| Design Thinking- 2545010  | 430 |
| Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen- 24103   | 432 |
| Developing Business Models for the Semantic Web- 2513305  | 433 |
| Digitale Flächen- 24177   | 435 |
| Digitale Signaturen- 24654  | 436 |
| Echtzeitsysteme- 24576  | 437 |
| eEnergy: Markets, Services, Systems - 2540464   | 438 |
| Efficient Energy Systems and Electric Mobility- 2581006   | 440 |
| eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel- 2540454  | 441 |
| Einführung in die Bildfolgenauswertung- 24684   | 442 |
| Einführung in die Informationsfusion- 24172   | 443 |
| Einführung in die Spieltheorie - 2520525  | 444 |
| Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung- esmulti   | 445 |
| Eisenbahnwesen- EBW   | 447 |
| Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I- 4021011  | 448 |
| Emissionen in die Umwelt- 2581962   | 449 |
| Empirische Daten im Verkehrswesen- 6232901  | 450 |
| Empirische Softwaretechnik- 24156   | 452 |
| Endogene Wachstumstheorie- 2561503  | 453 |
| Energie und Umwelt- 2581003   | 454 |
| Energiehandel und Risikomanagement- 2581020   | 455 |
| Energiepolitik- 2581959   | 456 |
| Energy Systems Analysis- 2581002  | 457 |
| Enterprise Risk Management- 2530326   | 458 |
| Entrepreneurial Leadership & Innovation Management- 2545012   | 459 |
| Entrepreneurship- 2545001   | 460 |
| Entrepreneurship-Forschung- n.n.  | 461 |
| Entscheidungstheorie- 2520365   | 462 |
| Entscheidungsverfahren mit Anwendungen in der Softwareverifikation- EAS   | 463 |
| Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2)- 24106   | 464 |
| Erdgasmärkte- 2581022   | 465 |
| Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik- 2550488   | 467 |
| Europäisches und Internationales Recht- 24666   | 468 |
| Experimentelle Wirtschaftsforschung- 2540489  | 469 |
| F&E-Projektmanagement mit Fallstudien- 2581963  | 470 |
| Fallstudienseminar Innovationsmanagement- 2545019   | 471 |
| Fern- und Luftverkehr- 6232904  | 472 |
| Festverzinsliche Titel- 2530260   | 473 |
| Finanzintermediation- 2530232   | 474 |
| Formale Systeme- 24086  | 475 |
| Formale Systeme II- 24608   | 477 |
| Fortgeschrittene Objektorientierung- 24665  | 478 |
| Fundamentals of Optics and Photonics- 4044021   | 479 |
| Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie- 24139 / 24678 | 480 |
| Gemischt-ganzzahlige Optimierung I- 25138   | 481 |
| Gemischt-ganzzahlige Optimierung II- 25140  | 483 |
| General-Purpose Computation on Graphics Processing Units- gpc   | 485 |
| Genetik- GenBio   | 486 |
| Geometrische Grundlagen der Geometrieverarbeitung- GGG  | 487 |
| Geometrische Optimierung- 24175   | 488 |
| Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung- 2540456  | 489 |
| Geschäftsplanung für Gründer- 2545005   | 490 |
| Geschäftspolitik der Kreditinstitute- 2530299   | 491 |
| Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme- 24648  | 492 |
| Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht- 24070   | 493 |
| Globale Optimierung I- 2550134  | 494 |
| Globale Optimierung II- 2550136   | 495 |

|   |     |
|---|-----|
| Graph Theory and Advanced Location Models- 2550484  | 497 |
| Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand- 24694  | 498 |
| Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis - 24000008                         | 499 |
| Grundlagen der Automatischen Spracherkennung- 24145   | 500 |
| Grundlagen der Biologie- GBio   | 502 |
| Güterverkehr- 6232808   | 503 |
| Halbleiterphysik- 4020111   | 504 |
| Hands-on Bioinformatics Practical- HTBprak  | 505 |
| Hardware Modeling and Simulation- 23608   | 506 |
| Hardware-Synthese und -Optimierung- 23619   | 507 |
| Hardware/Software Codesign- 23620   | 509 |
| Hauptseminar 1- hps1  | 510 |
| Hauptseminar 2- hps2  | 511 |
| Hauptseminar 3- hps3  | 512 |
| Heterogene parallele Rechensysteme- 24117   | 513 |
| Hot Topics in Bioinformatics- HTBsem  | 514 |
| Hot Topics in Networking- 2400040   | 515 |
| Indexstrukturen für effiziente Anfragebearbeitung auf großen Datenbeständen- 2400015              | 516 |
| Industrial Services- 2595505  | 518 |
| Informatik-Praktikum 1- PRAK1   | 519 |
| Informatik-Praktikum 2- PRAK2   | 520 |
| Informatik-Praktikum 3- PRAK3   | 521 |
| Informatik-Seminar 1- SEM1  | 522 |
| Informatik-Seminar 2- SEM2  | 523 |
| Informatik-Seminar 3- SEM3  | 524 |
| Informationsintegration und Web-Anwendungen- 24141  | 525 |
| Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken- 24102   | 527 |
| Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse- 24628   | 528 |
| Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden- 2545015                                 | 529 |
| Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern- 24179                               | 530 |
| Insurance Marketing- 2530323  | 531 |
| Insurance Production- 2530324   | 532 |
| Insurance Risk Management- 2530335  | 533 |
| Integrierte Intelligente Sensoren- 23630  | 534 |
| Integrierte Systeme und Schaltungen- 23688 / 23690  | 535 |
| Integriertes Netz- und Systemmanagement - INS   | 536 |
| Interaktive Computergrafik- 24679   | 537 |
| International Management in Engineering and Production- 2581956                                   | 538 |
| International Risk Transfer- 2530353  | 539 |
| Internationale Finanzierung- 2530570  | 540 |
| Interne Unternehmensrechnung (Rechnungswesen II)- 2530210   | 541 |
| Internet of Everything- 24104   | 542 |
| Internetrecht- 24354  | 543 |
| Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists- IBCS                                      | 544 |
| IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme- 24149   | 545 |
| Kognitive Modellierung- 24612   | 546 |
| Kognitive Systeme- 24572  | 547 |
| Kombinatorische Optimierung- kop  | 548 |
| Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie- 24652                                  | 549 |
| Komponentenbasierte Software-Architektur- 24667   | 550 |
| Kontextsensitive Systeme- 24658   | 552 |
| Konvexe Analysis- 2550120   | 553 |
| Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen- 24111  | 555 |
| Kraftwerksleittechnik unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheit und Verfügbarkeit- 2400104 | 557 |
| Krankenhausmanagement- 2550493  | 558 |
| Kreditrisiken- 2530565  | 559 |
| Kryptographische Wahlverfahren- 24691   | 560 |
| Kurven und Flächen im CAD I- KFCAD2   | 561 |

|   |     |
|---|-----|
| Kurven und Flächen im CAD II- CFD2                                      | 562 |
| Kurven und Flächen im CAD III- KFCAD3                                   | 563 |
| Lesegruppe Kontextsensitive Systeme- 24696                              | 564 |
| Lesegruppe Mensch-Maschine-Interaktion- 24697                           | 565 |
| Lesegruppe Softwaretechnik- 24125 / 24673                               | 566 |
| Lokalisierung mobiler Agenten- 24613                                    | 567 |
| Low Power Design- 24672   | 568 |
| Märkte und Organisationen: Grundlagen- 2540502                          | 569 |
| Management neuer Technologien- 2545003                                  | 571 |
| Markenrecht- 24136 / 24609  | 572 |
| Market Engineering: Information in Institutions- 2540460                | 573 |
| Marktmikrostruktur- 2530240   | 574 |
| Maschinelle Übersetzung- 24639  | 575 |
| Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren- 24150                           | 576 |
| Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren- 24620               | 577 |
| Mathematik Seminar 1- MATHSEM1  | 578 |
| Mathematik Seminar 2- MATHSEM2  | 579 |
| Mathematische Theorie der Demokratie- 25539                             | 580 |
| Mechano-Informatik in der Robotik- 2400077                              | 581 |
| Medienkunst- MK   | 582 |
| Medizinische Simulationssysteme I- 24173                                | 583 |
| Medizinische Simulationssysteme II- 24676                               | 584 |
| Mensch-Maschine-Interaktion- 24659                                      | 585 |
| Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen- 24100 | 586 |
| Methoden 3- meth3   | 587 |
| Methoden der Signalverarbeitung- 23113                                  | 588 |
| Methoden4- meth4  | 590 |
| Microkernel Construction- 24607   | 591 |
| Mikroprozessoren II- 24161  | 592 |
| Mikrosystemtechnik- 23625   | 593 |
| Mobilkommunikation- 24643   | 594 |
| Modellbasierte Verfahren für Intelligente Systeme- 24790                | 595 |
| Modelle der Parallelverarbeitung- 24606                                 | 596 |
| Modelle strategischer Führungsentscheidungen- 2577908                   | 597 |
| Modellgetriebene Software-Entwicklung - 24657                           | 598 |
| Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen- 24669   | 600 |
| Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks- 2530355             | 601 |
| Moderne Entwicklungsumgebung am Beispiel von .NET- 24634                | 603 |
| Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten- 4012131             | 604 |
| Molekularbiologie- MoBio  | 605 |
| Multidisciplinary Risk Research- 2530328                                | 606 |
| Multikern-Rechner und Rechnerbündel- 24112                              | 607 |
| Multikern-Seminar- 24360  | 608 |
| Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation- 24600                      | 609 |
| Multimediakommunikation- 24132  | 610 |
| Multimodale Benutzerschnittstellen- mbs                                 | 611 |
| Mustererkennung- 24675  | 612 |
| Nachrichtentechnik II- 23511  | 614 |
| Nanoelektronik- 23668   | 615 |
| Netze und Punktwolken- 24122  | 616 |
| Netzicherheit: Architekturen und Protokolle- 24601                      | 617 |
| Neuronale Netze - 24642   | 618 |
| Next Generation Internet- 24674   | 619 |
| Nichtlineare Optimierung I- 2550111                                     | 620 |
| Nichtlineare Optimierung II- 2550113                                    | 621 |
| Nichtlineare Regelungssysteme- 23173                                    | 622 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I- 23289             | 623 |
| Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II- 23290            | 624 |

|  |     |
|--|-----|
| Öffentliches Medienrecht- 24082  | 625 |
| OFDM-basierte Übertragungstechniken- 23545                                       | 626 |
| Operations Research in Health Care Management - 2550495                          | 627 |
| Operations Research in Supply Chain Management - 2550480                         | 628 |
| Optical Engineering- 23629   | 630 |
| Optical Engineering- 23629   | 631 |
| Optimierung in einer zufälligen Umwelt- 25687                                    | 632 |
| Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) - 24143                     | 633 |
| Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences- 23291                     | 634 |
| OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt)- 25688                | 635 |
| Organisationsmanagement- 2577902   | 636 |
| Organisationstheorie- 2577904  | 637 |
| P&C Insurance Simulation Game- INSGAME   | 638 |
| Parallele Algorithmen- 24602   | 639 |
| Parallelrechner und Parallelprogrammierung- 24617                                | 641 |
| Parametrische Optimierung- 2550115   | 643 |
| Patentrecht- 24656   | 644 |
| Personalization and Services- 2540533  | 645 |
| Photorealistische Bildsynthese- 24682  | 647 |
| Physiologie und Anatomie I- 23281  | 648 |
| Physiologie und Anatomie II- 23282   | 649 |
| Planspiel Energiewirtschaft- 2581025   | 650 |
| Power Management- 24127  | 651 |
| Power Management Praktikum- 24181  | 652 |
| Praktikum Advanced Telematics- PrakATM   | 653 |
| Praktikum Algorithmentechnik- ALGTprak   | 654 |
| Praktikum Automatische Spracherkennung- 24298                                    | 655 |
| Praktikum Biosignale 1: Bewegungserkennung- 24905                                | 657 |
| Praktikum Biosignale 2: Emotion & Kognition- 24289                               | 658 |
| Praktikum Digitale Signalverarbeitung- 23134                                     | 659 |
| Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren - 24302 | 661 |
| Praktikum Entwurfsautomatisierung- 23637   | 662 |
| Praktikum Formale Entwicklung objektorientierter Software- 24308                 | 663 |
| Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren- 24871             | 664 |
| Praktikum für biomedizinische Messtechnik - 23276                                | 665 |
| Praktikum Geometrisches Modellieren- 24884                                       | 666 |
| Praktikum Humanoide Roboter- 24890   | 667 |
| Praktikum Klassische Physik I- Phyprak2  | 668 |
| Praktikum Klassische Physik II- Phyprak2   | 669 |
| Praktikum Low Power Design- LPD  | 670 |
| Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung- 2400034                         | 671 |
| Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen- 24878  | 672 |
| Praktikum Multilingual Speech Processing- 24280                                  | 673 |
| Praktikum Nanoelektronik- 23669  | 674 |
| Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme- 24891                              | 675 |
| Praktikum Protocol Engineering- PEprak   | 677 |
| Praktikum Software Engineering- 23640  | 678 |
| Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse- 2400093                      | 679 |
| Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10- 24904                 | 681 |
| Praktikum Softwaretechnik- PrakSWT   | 682 |
| Praktikum System-on-Chip- 23612  | 683 |
| Praktikum Systementwurf und Implementierung - 24892                              | 685 |
| Praktikum Systemoptimierung - 23071  | 686 |
| Praktikum Verteilte Datenhaltung- praktvd  | 687 |
| Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)- 24873       | 689 |
| Praktikum: Aktuelle Forschungsthemen der Computergrafik- AFCprak                 | 690 |
| Praktikum: Analyse großer Datenbestände- 24874                                   | 691 |
| Praktikum: Digital Design and Test Automation Flow- 24907                        | 692 |

|  |     |
|--|-----|
| Praktikum: Diskrete Freiformflächen- 24876   | 693 |
| Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining- 24310                     | 694 |
| Praktikum: Entwurf Eingebetteter Systeme- 24303                                      | 695 |
| Praktikum: GPU-Computing - 24909   | 696 |
| Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen- 24912                              | 697 |
| Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme- 24895                                | 698 |
| Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot) - 24306                                      | 699 |
| Praktikum: Medizinische Simulationssysteme- 24898                                    | 700 |
| Praktikum: Multicore-Programmierung- 24879   | 701 |
| Praktikum: Multicore-Technologie- 24295  | 702 |
| Praktikum: Nachrichtengekoppelte Parallelrechner- 24284                              | 703 |
| Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme- 24875   | 704 |
| Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing- PMPC                           | 705 |
| Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis- PAS                       | 706 |
| Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung- PFMS                 | 707 |
| Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation- PLSS               | 708 |
| Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung - PMSE                   | 709 |
| Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets- PSAT | 710 |
| Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce- DDP                 | 711 |
| Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen- 24293             | 712 |
| Praxis der Telematik- 24316  | 713 |
| Praxis der Unternehmensberatung- PUB   | 714 |
| Praxis des Lösungsvertriebs- PLV   | 716 |
| Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien)- 2550498                    | 718 |
| Predictive Mechanism and Market Design- 2520402/ 2520403                             | 719 |
| Pricing- 2572157   | 720 |
| Principles of Insurance Management- 2550055  | 722 |
| Private and Social Insurance- 2530050  | 724 |
| Probabilistische Planung- 24603  | 725 |
| Problemlösung, Kommunikation und Leadership- 2577910                                 | 726 |
| Produktions- und Logistikmanagement- 2581954   | 727 |
| Projektmanagement aus der Praxis- PMP  | 728 |
| Projektmanagement in der Produktentwicklung- 24155                                   | 730 |
| Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion- 24893              | 731 |
| Projektpraktikum Kognitive Automobile- 24313   | 732 |
| Projektpraktikum Maschinelles Lernen- 24906  | 733 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software)- 24902                          | 734 |
| Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware)- 24903                         | 735 |
| Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion- 24299                                  | 736 |
| Public Management- 2561127   | 738 |
| Qualitätssicherung I- 2550674  | 739 |
| Qualitätssicherung II- 25659   | 740 |
| Quantitative Methods in Energy Economics- 2581007                                    | 741 |
| Randomisierte Algorithmen- 24171   | 742 |
| Rationale Splines- rsp   | 743 |
| Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte- 2122387                                   | 744 |
| Rechnerstrukturen- 24570   | 745 |
| Recommendersysteme- 2540506  | 746 |
| Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich- GRC                                 | 749 |
| Regelung linearer Mehrgrößensysteme- 23177   | 750 |
| Regulierungstheorie und -praxis- 2560234   | 752 |
| Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme- RAS  | 753 |
| Reliable Computing I- 24071  | 754 |
| Risk Communication- 2530395  | 755 |
| Risk Management in Industrial Supply Networks- 2581992                               | 756 |
| Roadmapping- 2545016   | 757 |
| Roboterpraktikum- 24870  | 758 |
| Robotik I - Einführung in die Robotik- 24152   | 759 |



|   |     |
|---|-----|
| Robotik II - Lernende und planende Roboter- 24712                                   | 760 |
| Robotik III - Sensoren in der Robotik- 24635  | 761 |
| Robotik in der Medizin - 24681  | 762 |
| Satellitenkommunikation- 23509  | 763 |
| Schlüsselqualifikationen HoC- SQHoC   | 764 |
| Seitenkanalangriffe in der Kryptographie- 24165                                     | 765 |
| Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation- 2400084                             | 766 |
| Semantik von Programmiersprachen- 24645   | 767 |
| Seminar Algorithmentechnik- 24819   | 768 |
| Seminar Algorithmentechnik B- ATSemB  | 769 |
| Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte- ATSSem                           | 770 |
| Seminar aus der Kryptographie- SemiKryp3  | 771 |
| Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries- 24813                    | 772 |
| Seminar Betriebssysteme- BSsem  | 773 |
| Seminar Bildauswertung und -fusion- BAFsem  | 774 |
| Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen- 24358                   | 776 |
| Seminar Formale Systeme und Methoden- 24395   | 778 |
| Seminar Geometrieverarbeitung- 24817  | 779 |
| Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik- GACsem                      | 780 |
| Seminar Gesichtsbilder Verarbeitung und Analyse- 24370                              | 781 |
| Seminar Hot Topics in Modern Operating Systems- BS4HOSsem                           | 782 |
| Seminar Informationssysteme- semis  | 783 |
| Seminar Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse- BVAsem                              | 784 |
| Seminar Methoden des Requirements Engineering- 2400033                              | 786 |
| Seminar Service-orientierte Architekturen- 2400072                                  | 787 |
| Seminar Software-Systeme- SWSSem  | 788 |
| Seminar Softwaretechnik- SWTSem   | 789 |
| Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung- 24800   | 790 |
| Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene- 24798 | 791 |
| Seminar „Avatar: Fiktion oder Realität?“- AFRsem                                    | 792 |
| Seminar: Eingebettete Systeme - ESsem   | 793 |
| Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik- 24355                  | 794 |
| Seminar: Medizinische Simulationssysteme- 24796                                     | 795 |
| Seminar: Multilinguale Spracherkennung- mse   | 796 |
| Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz - NNsem                         | 797 |
| Seminar: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme- RASsem                             | 798 |
| Seminar: ubiquitäre Systeme- 24844  | 799 |
| Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme - 24797                    | 800 |
| Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme - OCSsem                                      | 801 |
| Seminarpraktikum Service Innovation- 2595477  | 802 |
| Service Analytics- 2595501  | 803 |
| Service Design Thinking- 2595600  | 805 |
| Service Innovation- 2595468   | 808 |
| Sicherheit- 24941   | 810 |
| Signale und Codes- 24137  | 811 |
| Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik- 23534                                 | 812 |
| Simulation I- 2550662   | 813 |
| Simulation II- 2550665  | 814 |
| Simulation von Verkehr - 6232804  | 815 |
| Social Choice Theory- n.n.  | 816 |
| Software-Evolution- 24164   | 817 |
| Software-Praktikum: OR-Modelle II- 2550497  | 818 |
| Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen- 24660                       | 819 |
| Softwaretechnik II- 24076   | 820 |
| Sozialnetzwerkanalyse im CRM- 2540518   | 821 |
| Spezialveranstaltung Informationswirtschaft- 2540498                                | 823 |
| Spezialvorlesung zur Optimierung I- 2550128   | 824 |
| Spezialvorlesung zur Optimierung II- 2550126  | 825 |

|  |     |
|--|-----|
| Spezifikation und Verifikation von Software - SpezVer                  | 826 |
| Sprachtechnologie und Compiler- 24661                                  | 828 |
| Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik- 24187                       | 829 |
| Standortplanung und strategisches Supply Chain Management- 2550486     | 830 |
| Static Program Checking- 24126   | 831 |
| Steuerrecht I- 24168   | 832 |
| Steuerrecht II- 24646  | 833 |
| Steuerungstechnik für Roboter - 24151                                  | 834 |
| Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen - 24700            | 835 |
| Stochastische Entscheidungsmodelle I- 2550679                          | 837 |
| Stochastische Entscheidungsmodelle II- 2550682                         | 838 |
| Stochastische Informationsverarbeitung- 24113                          | 839 |
| Stochastische Regelungssysteme- 23171                                  | 840 |
| Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment- 2581995                   | 842 |
| Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung- 23271                        | 843 |
| Straßenverkehrstechnik - 6232703                                       | 844 |
| Strategische Aspekte der Energiewirtschaft- 2581958                    | 845 |
| Supply Chain Management in der Automobilindustrie- 2581957             | 846 |
| Supply Chain Management in der Prozessindustrie - 2550494              | 847 |
| Supply Chain Management with Advanced Planning Systems- 2581961        | 848 |
| Symmetrische Verschlüsselungsverfahren- 24629                          | 849 |
| Systemanalyse und Entwurf- 23606                                       | 850 |
| Systementwurf und Implementierung- 24616                               | 851 |
| Systementwurf unter industriellen Randbedingungen- 23641               | 852 |
| Systems and Software Engineering- 23605                                | 853 |
| Systems Engineering for Automotive Electronics- 23642                  | 855 |
| Taktisches und operatives Supply Chain Management- 2550488             | 857 |
| Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen- 2400071        | 858 |
| Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen- 2400069                         | 859 |
| Teamarbeit und Präsentation im Bereich High-Performance Computing- TPC | 860 |
| Technologiebewertung- 2545017  | 861 |
| Technologien für das Innovationsmanagement- 2545018                    | 862 |
| Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft- 2581000               | 863 |
| Teilchenphysik I- 4022031  | 864 |
| Telekommunikations- und Internetökonomie- 2561232                      | 865 |
| Telekommunikationsrecht- 24632   | 866 |
| Telematik- 24128   | 867 |
| Teleservice und Diagnose für Robotik- TDVP                             | 868 |
| Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld- 23648              | 869 |
| Testing Digital Systems I- TDSI  | 871 |
| Testing Digital Systems II- 24637                                      | 872 |
| Text-Indexierung- TXT  | 873 |
| Theorembeweispraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie- 24910    | 874 |
| Theoretical Optics- 4023111  | 875 |
| Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie)- 25549                   | 876 |
| Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie)- 2520543                  | 877 |
| Tutorenprogramm- TP  | 878 |
| Ubiquitäre Informationstechnologien- 24146                             | 880 |
| Umweltrecht- 24140   | 882 |
| Unschärfe Mengen- 24611  | 883 |
| Unternehmensführung und Strategisches Management- 2577900              | 884 |
| Unterteilungsalgorithmen- 24626  | 885 |
| Unterteilungsalgorithmen mit Übung- UALG                               | 886 |
| Urheberrecht- 24121  | 887 |
| Valuation- 2530212   | 888 |
| Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung- 2400007       | 889 |
| Verkehrsmanagement und Telematik - 6232802                             | 890 |
| Verteilte ereignisdiskrete Systeme- 23106                              | 891 |

|   |     |
|---|-----|
| Verteiltes Rechnen- 2400050   | 892 |
| Vertiefung im Privatrecht- 24650  | 893 |
| Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance- GRCsem                   | 894 |
| Vertragsgestaltung- 24671   | 895 |
| Vertragsgestaltung im IT-Bereich- VGE                                       | 896 |
| Virtual Engineering I- 2121352  | 897 |
| Virtual Engineering II- 2122378   | 898 |
| Virtual Reality Praktikum - 2123375   | 899 |
| Virtuelle Systeme- VIRSY  | 900 |
| Visualisierung- 24183   | 901 |
| VLSI-Technologie- 23660   | 902 |
| Wärmewirtschaft- 2581001  | 903 |
| Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)- 24677            | 904 |
| Weitergehende Übung zu Datenbanksysteme- 24522                              | 905 |
| Wie die Statistik allmählich Ursachen von Wirkung unterscheiden lernt- WSUW | 906 |
| Wohlfahrtstheorie- 2520517  | 907 |
| Zweidimensionale Signale und Systeme- 23543                                 | 908 |

## 1 Studienplan – Einführung

Der Studienplan definiert über die abstrakten Regelungen der Prüfungsordnung hinausgehende Details des Master-Studiengangs Informatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Um Studienanfängern wie auch bereits Studierenden die Studienplanung zu erleichtern, dient der Studienplan als Empfehlung, das Studium optimal zu strukturieren. So können u. a. persönliche Fähigkeiten der Studierenden in Form von Wahlpflichtfächern, Ergänzungsfächern wie auch Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen von Anfang an berücksichtigt werden und Pflichtveranstaltungen, abgestimmt auf deren Turnus (WS/SS), in den individuellen Studienplan von Beginn an aufgenommen werden.

### 1.1 Modularisierung der Informatik-Studiengänge

Wesentliche Merkmale des neuen Systems im Zuge des Bologna-Prozesses ergeben sich in der modularisierten Struktur des Studiengangs. So können mehrere Lehrveranstaltungen zu einem Modul gebündelt werden. Ein Modul kann allerdings auch aus nur einer Lehrveranstaltung bestehen. Module selbst werden wiederum in folgende Fächer eingeordnet:

- Vertiefungsfach 1
- Vertiefungsfach 2
- Wahlbereich Informatik
- Ergänzungsfach
- Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen

Im Master-Studiengang Informatik besteht weiterhin eine Differenzierung zwischen Stamm- und Wahlmodulen. Stammmodule dienen der Grundlagenvermittlung für die Vertiefungsfächer. Wahlmodule sind ihrem Namen entsprechend für Studierende aus dem Angebot des jeweiligen Semesters frei wählbar. Die Vertiefungsfächer 1 und 2 können aus 14 Vertiefungsfächer gewählt werden, siehe Kapitel 3.

Um die Transparenz bezüglich der durch den Studierenden erbrachten Leistung zu gewährleisten, werden Studien- und Prüfungsleistungen mit Leistungspunkten (LP), den so genannten ECTS-Punkten, bewertet. Diese sind im Modulhandbuch einzelnen Lehrveranstaltungen sowie Modulen zugeordnet und weisen durch ihre Höhe einerseits auf die Gewichtung einer Lehrveranstaltung in einem Modul und andererseits auf den mit der Veranstaltung verbundenen Arbeitsaufwand hin. Dabei entspricht ein Leistungspunkt einem Aufwand von 25-30 Arbeitsstunden für einen durchschnittlichen Studierenden. In den Modulen wird durch diverse Erfolgskontrollen am Ende der Veranstaltung/-en überprüft, ob der Lerninhalt beherrscht wird. Diese Modulprüfungen können in schriftlicher oder mündlicher Form, wie auch als Erfolgskontrolle anderer Art stattfinden (nähere Erläuterung hierzu in der Studien- und Prüfungsordnung §4). Modulprüfungen können im Falle dessen, dass sich das Modul aus mehreren Lehrveranstaltungen zusammensetzt, auch aus mehreren Modulteilprüfungen bestehen.

Der durch Kapitel 2 gegebene Studienplan definiert nun detailliert die einzelnen Module, gibt Auskunft über die darin zu erreichenden Leistungspunkte und ordnet die Module den jeweiligen Fächern zu. Die daraus resultierenden Möglichkeiten, Module untereinander zu kombinieren, werden somit veranschaulicht. Da die Module sowie deren innere Struktur in Form von einzelnen Lehrveranstaltungen variieren, gibt das Modulhandbuch ab Kapitel 5 nähere Auskunft über die Veranstaltungen des jeweiligen Semesters, Prüfungsbedingungen, Inhalte sowie die Gewichtung hinsichtlich der ECTS-Punkte. Der Studienplan hingegen dient der Grobstruktur hinsichtlich des Studienaufbaus. Er ist in seiner Aussage bezüglich der temporalen Ordnung der meisten Module exemplarisch und nicht bindend. Um jedoch die durch die Prüfungsordnung vorgegebenen Fristen einhalten zu können, ist es entscheidend, den Empfehlungen des Plans zu folgen.

Module sind dynamische Konstrukte, in denen es regelmäßig zu Aktualisierungen und somit Änderungen kommt. In manchen Fällen werden Module nicht mehr angeboten, manchmal ändern sich die darin angebotenen Lehrveranstaltungen und/oder Voraussetzungen/Bedingungen. Wenn auch für die Studierenden immer das Modulhandbuch des aktuellen Semesters verbindlich ist, so gilt im Änderungsfall grundsätzlich Vertrauensschutz. Ein Studierender hat einen Anspruch darauf, ein Modul in der selben Form abzuschließen, in der er es begonnen hat. Als Beginn gilt dabei das Semester, indem die ersten Prüfungsleistungen erbracht wurden. Sollte es in diesem Zusammenhang zu Problemen mit der Online-Anmeldung zu Prüfungen kommen, können die Betroffenen sich mit dem Studienbüro in Verbindung setzen oder die Fachstudienberatung der Fakultät aufsuchen.

Das Masterstudium Informatik besteht aus zwei Studienjahren mit jeweils zwei Semestern. Alle darin prüfbaren Module haben die Leistungsstufe 4, welches die höchste Stufe der Anforderungen im Bachelor-/Masterstudium

darstellt. Charakteristisch für das Masterstudium ist, dass keine Pflichtveranstaltungen existieren, sondern für das gesamte Studium eine große Wahlfreiheit besteht.

## 1.2 An-/Abmeldung und Wiederholung von Prüfungen

Die An- und Abmeldung zu Modul(teil)prüfungen erfolgt in den Bachelor-/Master-Studiengängen online über das Studierendenportal. Die An- und Abmeldefristen werden rechtzeitig in den Lehrveranstaltungen und/oder auf den Webseiten der Prüfer bekanntgegeben. Die Studierenden werden dazu aufgefordert, sich vor dem Prüfungstermin zu vergewissern, dass sie im System tatsächlich den Status "angemeldet" haben. In Zweifelsfällen sollte das Studienbüro kontaktiert werden. Die Teilnahme an einer Prüfung ohne Online-Anmeldung ist nicht gestattet!

Grundsätzlich kann jede Erfolgskontrolle mündlicher oder schriftlicher Art einmal wiederholt werden. Im Falle einer schriftlichen Prüfung erfolgt nach zweimaligem Nichtbestehen zeitnah (in der Regel im selben Prüfungszeitraum) eine mündliche Nachprüfung. In dieser können nur noch die Noten "ausreichend" (4,0) oder "nicht ausreichend" (5,0) vergeben werden. Ist eine Prüfung endgültig nicht bestanden, so gilt der Prüfungsanspruch im Fach Informatik und für alle artverwandten Studiengänge als verloren. Eine Teilnahme an weiteren Prüfungen ist nicht möglich, solange der Prüfungsanspruch nicht durch Genehmigung eines Rektorantrags (Antrag auf Zweitwiederholung) wieder hergestellt wurde. Der Antrag ist beim Master-Prüfungsausschuss zu stellen. Wurde ein Rektorantrag genehmigt, kann der Studierende wieder an Erfolgskontrollen teilnehmen, bekommt diese aber im Erfolgsfall erst angerechnet, wenn die endgültig nicht bestandene Prüfung bestanden wurde. Prüfungen, die mit einer Erfolgskontrolle anderer Art abgelegt werden, können beliebig wiederholt werden, falls in der Modul- oder LV-Beschreibung keine weitere Regelungen vorgesehen sind.

## 1.3 Zusatzleistungen

Im Master-Studiengang Informatik können bis zu 20 Leistungspunkte an Zusatzleistungen erbracht werden. Diese zählen, was den Umfang und die Note betrifft, nicht zum Master-Abschluss. Aus diesem Grund werden Sie über ein Zusatzkonto in der Regel manuell beim Studienbüro angemeldet. Zusatzleistungen sind genehmigungspflichtig und müssen immer formlos beim Prüfungsausschuss, z. Hd. des Service-Zentrums Studium und Lehre, beantragt werden.

Auf Antrag können Zusatzleistungen in Form von max. 2 Modulen im Umfang von mind. 6 LP im Zeugnis aufgeführt werden.

## 1.4 Studienberatung

Hilfe bei Problemen mit dem Studium, Anträgen aller Art oder auch einfach bei Fragen zur Studienplanung wird von der Fakultät für Informatik durch das Service-Zentrum Studium und Lehre der Fakultät für Informatik (E-Mail: [beratung-informatik@informatik.kit.edu](mailto:beratung-informatik@informatik.kit.edu)), angeboten. Das Service-Zentrum ist offizieller Ansprechpartner und erteilt verbindliche Auskünfte.

Aber auch die Fachschaft der Fakultät für Informatik bietet eine qualifizierte Beratung an. Hier können beispielsweise Detailfragen zur Formulierung von Härtefallanträgen geklärt werden. Darüber hinaus können bei der Fachschaft alte Klausuren und Prüfungsprotokolle erworben werden.

Schließlich bietet der Studienleitfaden der Fakultät allgemeine Informationen über das Studium betreffende Angelegenheiten, wie zum Beispiel Studiengangsbeschreibungen, Informationen zu Wohnheimen und BAFÖG. Er ist auf der Fakultätswebseite ([www.informatik.kit.edu](http://www.informatik.kit.edu)) zu finden.

## 2 Studienplan und Struktur des Master-Studiengangs

Im Laufe des 4-semesterigen Studiums müssen für den erfolgreichen Abschluss insgesamt 120 Leistungspunkte erbracht werden. Die Leistungspunkte werden überwiegend in den verschiedenen Modulen der einzelnen Fächer erzielt, aber auch in der am Ende des Studiums angefertigten Masterarbeit, die mit 30 Leistungspunkten angerechnet wird. Hier sei noch angemerkt, dass die Verteilung der zu erwerbenden Leistungspunkte gleichmäßig auf die einzelnen Semester erfolgen sollte.

Im Folgenden wird ein Überblick über das Masterstudium gegeben. Die Module des Masterstudiengangs sind Stammmodule, vertiefende Module, Ergänzungsfachmodule und überfachliche Module (Schlüsselqualifikationen). Alle Stammmodule und vertiefenden Module können entweder einem Vertiefungsfach oder dem Wahlfach zugeordnet werden. Welchem Vertiefungsfach welche Module zugeordnet werden, wird in Kapitel 3 aufgelistet. Stammmodule vermitteln erweiterte Grundlagen aus sehr spezifischen Bereichen der Informatik. Mindestens drei davon



müssen im Rahmen des Masterstudiums absolviert werden. Zu den vertiefenden Modulen zählen alle weiterführenden Veranstaltungen der Fakultät für Informatik. Hierzu gehören auch Seminare und Praktika.

## 2.1 Studiengangs- und Qualifikationsprofil

Im Masterstudium Informatik werden die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft und ergänzt; die Studierenden erwerben die Befähigung zur wissenschaftlichen Arbeit. Der Studiengang zeichnet sich durch eine große Vielfalt des Lehrangebots aus. Er verbindet eine fundierte und zugleich breit angelegte Ausbildung mit einer Spezialisierung in mindestens zwei der vielen Gebiete der Informatik (z.B. Theoretische Informatik, Algorithmentechnik, Betriebssysteme, Telematik, Parallelverarbeitung, Computergraphik, Kryptographie und Sicherheit, Softwaretechnik und Übersetzerbau, Kognitive Systeme, Anthropomatik, Robotik und Automation, Prozessautomatisierung).

Den Kern des Studiums bilden zwei Vertiefungsfächer. Der Umfang eines Vertiefungsfachs, in dem eine Spezialisierung in einem Gebiet der Informatik stattfindet, ist nicht begrenzt. Für die Breite der Ausbildung sorgt eine Vielfalt an Wahlmodulen. Das Studium wird ergänzt durch Inhalte aus einem anderen Fachgebiet (Ergänzungsfach) sowie durch die Vermittlung sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit (als Schlüssel- und überfachliche Qualifikationen).

Absolventinnen/Absolventen des Masterstudiengangs Informatik verfügen insbesondere über die folgenden Kompetenzen:

- Methoden der Informatik (Kernkompetenz)  
Sie sind in der Lage, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden der Informatik selbstständig anzuwenden und fortzuentwickeln, sowie ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten. Sie können sowohl innerhalb der Informatik wie auch in benachbarten Fachgebieten komplexe anwendungsbezogene und forschungsorientierten Aufgaben erfolgreich bewältigen.
- Kommunikation  
Sie können Themen der Informatik in Wort und Schrift darstellen, vermitteln und mit Informatikern wie Fachfremden überzeugend diskutieren.
- Team- und Projektarbeit  
Sie können in Teams interdisziplinär arbeiten sowie Team- und Projektarbeit planen und organisieren.
- Gesellschaftliche Bedeutung (zivilgesellschaftliches Engagement)  
Sie kennen die gesellschaftliche Relevanz von Informatik und können entsprechend verantwortungsvoll handeln.
- Fortbildung (Persönlichkeitsentwicklung)  
Sie können sich auf neue Technologien einstellen und ihr Wissen auf zukünftige Entwicklungen übertragen.

| Modul-ID  | Modul              | Koordinator      | LP | Turnus |
|-----------|--------------------|------------------|----|--------|
| IN4INCG   | Computergraphik    | Dachsbacher      | 6  | WS     |
| IN4INEZS  | Echtzeitsysteme    | Wörn             | 6  | SS     |
| IN4INFS   | Formale Systeme    | Beckert, Schmitt | 6  | WS     |
| IN4INKS   | Kognitive Systeme  | Dillmann, Waibel | 6  | SS     |
| IN4INRS   | Rechnerstrukturen  | Karl             | 6  | SS     |
| IN4INSICH | Sicherheit         | Müller-Quade     | 6  | SS     |
| IN4INSWT2 | Softwaretechnik II | Reussner, Tichy  | 6  | WS     |
| IN4INTM   | Telematik          | Zitterbart       | 6  | WS     |

Tabelle 1: Liste der Stammmodule

## 2.2 Stammmodule

Stammmodule bestehen aus weiterführenden Veranstaltungen, die inhaltlich wichtige Basisthemen der Informatik abdecken. Aus diesem Grund sind die Stammmodule sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium angesiedelt. Während im Bachelorstudium die Stammmodule für das dritte Studienjahr empfohlen werden, sind sie im Masterstudium als Orientierungshilfe bei der Entscheidung für die Vertiefungsfächer gedacht und somit für das erste Studienjahr empfohlen. Es ist zu beachten, dass im Masterstudiengang Informatik mindestens drei Stammmodule erbracht werden müssen, die noch nicht im Rahmen des Bachelorstudiums geprüft wurden. Dies gilt auch für Studienanfänger, die ihren Bachelorabschluss an einer anderen Universität gemacht haben. Ausschlaggebend ist hier die inhaltliche Äquivalenz.

Grundsätzlich werden Stammmodule wie Wahlmodule behandelt und können in den Vertiefungsfächern oder dem Wahlfach angerechnet werden. Dabei ist auf die jeweilige Zuordnung zum Vertiefungsgebiet im Modulhandbuch zu achten.

Für Studierende garantieren Stammmodule die Kontinuität eines jährlichen Turnus: Alle Stammmodule werden entweder jedes Winter- oder jedes Sommersemester angeboten. Dies kann im Allgemeinen für vertiefende Veranstaltungen nicht garantiert werden.

Die hier abgebildete Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle Stammmodule. Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Module sind Abschnitt 5.1 zu entnehmen.

## 2.3 Wahlmodule

Wahlmodule enthalten weiterführende Veranstaltungen. Hierzu zählen nicht nur Vorlesungen, sondern auch Seminare und Praktika. Vertiefungsmodule können atomar aufgebaut werden, das heißt, es wird lediglich eine Lehrveranstaltung darin angeboten. Es kommt jedoch auch vor, dass über ein Modul ein Praktikum an die Teilnahme an eine inhaltlich passende Vorlesung gekoppelt wird. Weiterhin gibt es für einige Vertiefungsfächer größere Strukturmodule, in denen ein ganzes Paket aufeinander abgestimmter Lehrveranstaltungen angeboten wird. Grundsätzlich können Wahlmodule immer entweder dem Wahlfach oder einem Vertiefungsfach zugeordnet werden. Die Fächer sowie die Randbedingungen für den Vertiefungs- und Wahlbereich werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Eine ausführliche Tabelle der Vertiefungsfächer mit den darin prüfbaren Modulen befindet sich in Kapitel 3.

### 2.3.1 Vertiefungsfächer

Im Masterstudium müssen zwei Vertiefungsfächer mit jeweils mindestens 15 Leistungspunkten erbracht werden. Grundsätzlich ist die Anrechnung eines Moduls für ein bestimmtes Vertiefungsgebiet nur möglich, wenn im Modulhandbuch die entsprechende Zuordnung des Moduls zu dem Gebiet gegeben ist. Diese Zuordnungen finden sich in Tabelle 3. Ein Vertiefungsfach ist automatisch gewählt, sobald die erste Prüfung in einem Modul des Vertiefungsfaches abgelegt wurde.

Wie zuvor erwähnt, zählen auch Praktikums- und Seminarmodule zu den Modulen, die in Vertiefungsfächern angerechnet werden können. Laut §16 Abs. 6 SPO muss aber jedes Vertiefungsfach mindestens fünf Leistungspunkte aus mündlichen oder schriftlichen Prüfungen enthalten. Weiterhin müssen die Regelungen aus Kapitel 2.3.3 berücksichtigt werden.

### 2.3.2 Wahlbereich Informatik

Im Rahmen des Masterstudiums ist ein Wahlfach zu absolvieren. Die Leistungspunkte des Wahlfachs sind variabel und hängen davon ab, wie viele Leistungspunkte in den Vertiefungsfächern erbracht wurden. Maximal stehen für das Wahlfach 39 Leistungspunkte zur Verfügung (120 abzüglich der Pflichtleistungen in den anderen Fächern sowie der Masterarbeit).

Die Module können frei aus dem gesamten Angebot der Fakultät für Informatik für den Master-Studiengang gewählt werden (siehe Kapitel 5.4). Bei der Auswahl sollte allerdings darauf geachtet werden, dass für die gewünschten Vertiefungsgebiete noch ausreichend viele Module im Angebot sind. Die Fachzuordnung geschieht bei Anmeldung zur Modul(teil)prüfung und kann nicht ohne Weiteres nachträglich geändert werden.

### 2.3.3 Randbedingungen

In §16 der Studien- und Prüfungsordnung werden für das Masterstudium verschiedene Randbedingungen formuliert:

- Es müssen insgesamt mindestens 12 Leistungspunkte durch Seminare und Praktika erbracht werden.

- Es müssen davon mindestens 3 Leistungspunkte aus Seminaren stammen.
- Es müssen davon mindestens 6 Leistungspunkte aus Praktika stammen.

Diese Leistungen können sowohl in Vertiefungsfächern als auch im Wahlfach angerechnet werden. Insgesamt können im Master-Studiengang Informatik bis zu 24 LP aus Praktika und Seminaren erbracht werden. Hierbei werden nur die Seminare und Praktika berücksichtigt, die an der Fakultät für Informatik (also nicht im Ergänzungsfach) erbracht werden.

| Ergänzungsfach   | Koordinator                         |
|--|-------------------------------------|
| Genetik  | Cato                                |
| Elektro- und Informationstechnik                           | Jondral, Bolz, Müller-Glaser, Krebs |
| Maschinenbau<br>(Informationsmanagement im Ingenieurwesen) | Schwarz                             |
| Mathematik   | Kühnlein                            |
| Physik   | Busch                               |
| Recht  | Dreier                              |
| Soziologie   | Haupt                               |
| Betriebswirtschaftslehre                                   | Hilser                              |
| Vollwirtschaftslehre                                       | Hilser                              |
| Operatives Research  | Hilser                              |
| Medienkunst  | Bielicky                            |
| Eisenbahnwesen   | Weigel                              |
| Verkehrswesen  | Vortisch                            |

Tabelle 2: Liste der Ergänzungsfächer

## 2.4 Ergänzungsfachmodule

Das Ergänzungsfach soll Kenntnisse in einem der vielen Anwendungsgebiete der Informatik vermitteln. Die Informatik auch außerhalb des Kernbereichs gelernt zu haben, ist für die weitere berufliche Entwicklung von eminenter Bedeutung.

Im Master-Studiengang werden im Rahmen des Ergänzungsfachs Module von fast allen Fakultäten des KIT angeboten. Somit ist gewährleistet, dass für fast jede denkbare Informatikanwendung ein passendes Ergänzungsfach zur Verfügung steht.

Das Ergänzungsfach kann aus einem oder mehreren Modulen bestehen. Es sind Module im Umfang von insgesamt 15–18 Leistungspunkten zu wählen. Die variable Anzahl von Leistungspunkten ermöglicht dem Studierenden eine möglichst verschnittfreie Auswahl seiner Ergänzungsmodule. Eine Liste der Ergänzungsfächer finden Sie in der Tabelle 2. Die genauen Ausprägungen der Ergänzungsfachrichtung und die Zuordnung der jeweiligen Module zu Teilbereichen des jeweiligen Faches sind Abschnitt 5.5 zu entnehmen.

## 2.5 Schlüsselqualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von *Schlüsselqualifikationen* im Umfang von 6 Leistungspunkten. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentrainings.

Im Modul "Schlüsselqualifikationen" können alle Veranstaltungen des House of Competence (HoC), des Zentrums für angewandte Kulturwissenschaften (ZAK) (mit Ausnahme der Informatikveranstaltungen und Veranstaltungen aus dem Ergänzungsfach) und des Sprachenzentrums (SpZ), aber auch spezielle fakultätsinterne Angebote belegt werden. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden deswegen im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen des HoC, ZAK und SpZ nicht aufgeführt. Alle Schlüsselqualifikationen werden im Masterstudiengang unbenotet verbucht. Teilnahmebescheinigungen können nicht angerechnet werden.

## 3 Vertiefungsfächer mit wählbaren Modulen

| Modul-ID   | Modul  | LP |
|--|--|----|
| <b>VF 1: Theoretische Grundlagen</b>   |  |    |
| Koordinatoren: Prof. U. Hanebeck, Prof. P. H. Schmitt, Prof. P. Sanders, Prof. D. Wagner |  |    |
| IN4INALGAHSN   | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze                                      | 5  |
| IN4INALGRP   | Algorithmen für Routenplanung  | 5  |
| IN4INALGZELL   | Algorithmen in Zellularautomaten   | 5  |
| IN4INALGVG   | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen                                   | 5  |
| IN4INAG  | Algorithmische Geometrie   | 5  |
| IN4INAK  | Algorithmische Kartografie   | 5  |
| IN4INNWANA   | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse                                  | 5  |
| IN4INAPE   | Automatisches Planen und Entscheiden   | 9  |
| IN4INDAA   | Design und Analyse von Algorithmen   | 10 |
| IN4INFM  | Formale Methoden   | 10 |
| IN4INFS  | Formale Systeme (Stammmodul)   | 6  |
| IN4INGALA  | Graphenalgorithmen und Lineare Algebra Hand in Hand                          | 5  |
| IN4INIVSN  | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken                                 | 6  |
| IN4INKO  | Kombinatorische Optimierung  | 5  |
| IN4INKT  | Komplexitätstheorie  | 6  |
| IN4INMPAR  | Modelle der Parallelverarbeitung   | 5  |
| IN4INNWA   | Netzwerkalgorithmen  | 10 |
| IN4INFISASP  | Praktikum: Forschungsprojekt "Intelligente Sensor-Aktor-Systeme"             | 8  |
| IN4INPROP  | Probabilistische Planung   | 6  |
| IN4INPAS   | Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis                    | 24 |
| IN4INPFM   | Praxis der Forschung: Formale Methode der Softwareentwicklung                | 24 |
| IN4INRAN   | Randomisierte Algorithmen  | 5  |
| IN4INALGTS   | Seminar Algorithmentechnik   | 4  |
| IN4INSFM   | Seminar: Formale Methoden  | 3  |
| IN4INZFS   | Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene | 4  |
| IN4INSIV   | Stochastische Informationsverarbeitung                                       | 6  |
| IN4INUM  | Unscharfe Mengen   | 6  |
| IN4INVSA   | Vertiefungsseminar Algorithmentechnik  | 8  |

**VF 2: Algorithmentechnik**

Koordinatoren: Prof. P. Sanders, Prof. D. Wagner

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| IN4INAEN     | Algorithm Engineering                               | 5  |
| IN4INAERP    | Algorithm Engineering für Routenplanung             | 10 |
| IN4INAEA     | Algorithm Engineering und Anwendungen               | 10 |
| IN4INALGAHSN | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze             | 5  |
| IN4INALGRP   | Algorithmen für Routenplanung                       | 5  |
| IN4INALGZELL | Algorithmen in Zellularautomaten                    | 5  |
| IN4INALGVG   | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen          | 5  |
| IN4INAG      | Algorithmische Geometrie                            | 5  |
| IN4INAK      | Algorithmische Kartografie                          | 5  |
| IN4INNWANA   | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse         | 5  |
| IN4INBI      | Bioinformatics                                      | 6  |
| IN4INDAA     | Design und Analyse von Algorithmen                  | 10 |
| IN4INGALA    | Graphenalgorithmen und Lineare Algebra Hand in Hand | 5  |
| IN4INKO      | Kombinatorische Optimierung                         | 5  |
| IN4INMPAR    | Modelle der Parallelverarbeitung                    | 5  |
| IN4INNWA     | Netzwerkalgorithmen                                 | 10 |

| Modul-ID    | Modul   | LP |
|-------------|---|----|
| IN4INPAN    | Parallele Algorithmen   | 5  |
| IN4INGALGOP | Praktikum Algorithmentechnik                                    | 6  |
| IN4INDVM    | Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce | 24 |
| IN4INRAN    | Randomisierte Algorithmen                                       | 5  |
| IN4INALGTS  | Seminar Algorithmentechnik                                      | 4  |
| IN4INVSA    | Vertiefungsseminar Algorithmentechnik                           | 8  |

**VF 3: Kryptographie und Sicherheit**

Koordinatoren: Prof. J. Müller-Quade, Dr. W. Geiselman

|            |   |   |
|------------|---|---|
| IN4INFKRYP | Fortgeschrittene Themen der Kryptographie | 9 |
| IN4INKT    | Komplexitätstheorie                       | 6 |
| IN4INNTP   | Netzicherheit – Theorie und Praxis        | 9 |
| IN4INPAK   | Praktische Aspekte der Kryptographie      | 6 |
| IN4INSICH  | Sicherheit (Stammmodul)                   | 6 |
| IN4INTAK   | Theoretische Aspekte der Kryptographie    | 6 |

**VF 4: Betriebssysteme**

Koordinatoren: Prof. F. Bellosa

|            |  |   |
|------------|--|---|
| IN4INAKBP  | Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung | 9 |
| IN4INEBS   | Energiebewusste Systeme                              | 6 |
| IN4INPSEI  | Multi-Server Systeme                                 | 9 |
| IN4INRS    | Rechnerstrukturen (Stammmodul)                       | 6 |
| IN4INSEMBS | Seminar Betriebssysteme                              | 3 |

**VF 5: Parallelverarbeitung**

Koordinatoren: Prof. W. Tichy

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| IN4INACA     | Advanced Computer-Architecture   | 10 |
| IN4INALGZELL | Algorithmen in Zellularautomaten   | 5  |
| IN4INBI      | Bioinformatics   | 6  |
| IN4INMPAR    | Modelle der Parallelverarbeitung   | 5  |
| IN4INPAN     | Parallele Algorithmen  | 5  |
| IN4INPARRP   | Parallelrechner und Parallelprogrammierung                                   | 4  |
| IN4INPV      | Parallelverarbeitung   | 9  |
| IN4INDVM     | Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce              | 24 |
| IN4INRAN     | Randomisierte Algorithmen  | 5  |
| IN4INRS      | Rechnerstrukturen (Stammmodul)   | 6  |
| IN4INZFS     | Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene | 4  |

**VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau**

Koordinatoren: Prof. R. Reussner, Prof. P. H. Schmitt, Prof. G. Snelting, Prof. W. Tichy

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| IN4INAKBP | Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung                       | 9  |
| IN4INFON  | Fortgeschrittene Objektorientierung  | 5  |
| IN4INPSQ  | Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Grossrechner IBM z10                 | 6  |
| IN4INSQEP | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse                         | 6  |
| IN4INPAS  | Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis                  | 24 |
| IN4INPFM  | Praxis der Forschung Formale Methode der Softwareentwicklung               | 24 |
| IN4INPLAS | Praxis der Forschung Large-Scale System Analysis and Simulation            | 24 |
| IN4INPMSE | Praxis der Forschung Modellgetriebene Softwareentwicklung                  | 24 |
| IN4INPGSE | Praxis der Forschung Softwareentwicklung auf dem Cloud-Großrechner IBM z10 | 24 |
| IN4INPMKP | Praxis der Multikern-Programmierung  | 6  |



| Modul-ID    | Modul                          | LP |
|-------------|--------------------------------|----|
| IN4INSIS    | Seminar: Sichere IT-Systeme    | 3  |
| IN4INSEMSS  | Seminar Software-Systeme       | 3  |
| IN4INSEMSWT | Seminar Softwaretechnik        | 3  |
| IN4INSWM    | Software-Methodik              | 9  |
| IN4INSWS    | Software-Systeme               | 9  |
| IN4INSWT2   | Softwaretechnik II             | 6  |
| IN4INSPT    | Sprachtechnologien             | 10 |
| IN4INCOMP1  | Sprachtechnologie und Compiler | 8  |

**VF 7: Prozessautomatisierung**

Koordinatoren: Prof. H. Wörn

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| IN4INAS   | Automatische Sichtprüfung                             | 9 |
| IN4INASB  | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung        | 6 |
| IN4INBDK  | Bildgestützte Detektion und Klassifikation            | 9 |
| IN4INEZS  | Echtzeitsysteme (Stammmodul)                          | 6 |
| IN4INEIF  | Einführung in die Informationsfusion                  | 3 |
| IN4INFR   | Fortgeschrittene Robotik                              | 9 |
| IN4INGIE  | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme | 3 |
| IN4INGMMI | Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion            | 6 |
| IN4INIEF  | Informationsextraktion und -fusion                    | 6 |
| IN4INMVW  | Maschinelle Visuelle Wahrnehmung                      | 9 |
| IN4INME   | Mustererkennung                                       | 3 |
| IN4INBPF  | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion          | 6 |
| IN4INPRA  | Projektpraktikum Robotik und Automation               | 6 |
| IN4INBAFS | Seminar Bildauswertung und -fusion                    | 3 |
| IN4INSTR  | Steuerungstechnik für Roboter                         | 3 |

**VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitekturen**

Koordinatoren: Prof. J. Henkel, Prof. W. Karl

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| IN4INACA  | Advanced Computer Architecture                           | 10 |
| IN4INDC   | Dependable Computing                                     | 9  |
| IN4INES   | Eingebettete Systeme                                     | 10 |
| IN4INESWT | Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen              | 10 |
| IN4INEBS  | Energiebewusste Systeme                                  | 6  |
| IN4INES2  | Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) | 3  |
| IN4INFTC  | Fault Tolerant Computing                                 | 6  |
| IN4INES1  | Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)     | 3  |
| IN4INRS   | Rechnerstrukturen (Stammmodul)                           | 6  |
| IN4INRAS  | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme                   | 3  |

**VF 9: Telematik**

Koordinatoren: Prof. S. Abeck, Prof. H. Hartenstein, Prof. M. Zitterbart

|           |                                     |   |
|-----------|-------------------------------------|---|
| IN4INDITI | Dynamische IT-Infrastrukturen       | 9 |
| IN4INFN   | Future Networking                   | 8 |
| IN4INKUS  | Kontextsensitive ubiquitäre Systeme | 9 |
| IN4INMMI  | Mensch-Maschine Interaktion         | 9 |
| IN4INNL   | Networking Labs                     | 9 |
| IN4INNW   | Networking                          | 8 |
| IN4INNTTP | Netzsicherheit – Theorie und Praxis | 9 |

| Modul-ID  | Modul   | LP |
|-----------|---|----|
| IN4INPPT  | Praktikum Praxis der Telematik                      | 6  |
| IN4INPWEN | Praktikum Web Engineering                           | 5  |
| IN4INPMPC | Praxis der Forschung Mobile und Pervasive Computing | 24 |
| IN4INSOA  | Serviceorientierte Architekturen                    | 4  |
| IN4INSOAP | Serviceorientierte Architekturen und Praxis         | 9  |
| IN4INTM   | Telematik (Stammmodul)                              | 6  |
| IN4INWN   | Wireless Networking                                 | 8  |
| IN4INWEBE | Web Engineering                                     | 4  |

**VF 10: Informationssysteme**

Koordinatoren: Prof. K. Böhm

|            |   |    |
|------------|---|----|
| IN4INAD    | Analysetechniken für große Datenbestände  | 5  |
| IN4INADTP  | Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis                  | 9  |
| IN4INDBE   | Datenbankeinsatz  | 5  |
| IN4INDBTP  | Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis                                      | 9  |
| IN4INDPI   | Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen                   | 3  |
| IN4INIKDI  | Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements                      | 8  |
| IN4INKAW   | Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen                                   | 5  |
| IN4PSAT    | Praxis der Forschung: Storage and Analysing Techniques for Very Large Data Sets | 24 |
| IN4INSEMIS | Seminar Informationssysteme   | 4  |
| IN4INUKI   | Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker                                   | 9  |

**VF 11: Robotik und Automation**

Koordinatoren: Prof. J. Beyerer, Prof. R. Dillmann, Prof. U. Hanebeck, Prof. H. Wörn

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| IN4INAKR    | Ausgewählte Kapitel der Autonome Robotik                            | 6 |
| IN4INAS     | Automatische Sichtprüfung   | 9 |
| IN4INASB    | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung                      | 6 |
| IN4INAPE    | Automatisches Planen und Entscheiden                                | 9 |
| IN4INAR     | Autonome Robotik  | 9 |
| IN4INBDK    | Bildgestützte Detektion und Klassifikation                          | 9 |
| IN4INEZS    | Echtzeitsysteme (Stammmodul)  | 6 |
| IN4INEIF    | Einführung in die Informationsfusion                                | 3 |
| IN4INFR     | Fortgeschrittene Robotik  | 9 |
| IN4INGMMI   | Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion                          | 6 |
| IN4INIEF    | Informationsextraktion und -fusion                                  | 6 |
| IN4INIVSN   | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken                        | 6 |
| IN4INLMA    | Lokalisierung mobiler Agenten                                       | 6 |
| IN4INMVW    | Maschinelle Visuelle Wahrnehmung                                    | 9 |
| IN4INMS     | Medizinische Simulationssysteme                                     | 6 |
| IN4INME     | Mustererkennung   | 3 |
| IN4INFISASP | Praktikum: Forschungsprojekt<br>"Intelligente Sensor-Aktor-Systeme" | 8 |
| IN4INLEMSP  | Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot)                             | 3 |
| IN4INMSPN   | Praktikum: Medizinische Simulationssysteme                          | 6 |
| IN4INPROP   | Probabilistische Planung  | 6 |
| IN4INPMPE   | Projektmanagement in der Produktentwicklung                         | 3 |
| IN4INPBF    | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion                        | 6 |
| IN4INPRA    | Projektpraktikum Robotik und Automation                             | 6 |

| Modul-ID  | Modul                                  | LP |
|-----------|--|----|
| IN4INBAFS | Seminar Bildauswertung und -fusion     | 3  |
| IN4INSTR  | Steuerungstechnik für Roboter          | 3  |
| IN4INSIV  | Stochastische Informationsverarbeitung | 6  |

**VF 12: Computergraphik und Geometrieverarbeitung**

Koordinatoren: Prof. H. Prautzsch

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| IN4INACG  | Algorithmen der Computergraphik                       | 9  |
| IN4INAG   | Algorithmische Geometrie                              | 5  |
| IN4INAK   | Algorithmische Kartografie                            | 5  |
| IN4INAS   | Automatische Sichtprüfung                             | 9  |
| IN4INASB  | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung        | 6  |
| IN4INBDK  | Bildgestützte Detektion und Klassifikation            | 9  |
| IN4INCG   | Computergraphik (Stammmodul)                          | 6  |
| IN4INDF   | Digitale Flächen                                      | 8  |
| IN4INDFE  | Praktikum: Diskrete Freiformflächen                   | 6  |
| IN4INFC   | Fortgeschrittene Computergrafik                       | 10 |
| IN4INFK   | Fortgeschrittene Flächenkonstruktion                  | 5  |
| IN4INFB   | Photorealistische Bildsynthese                        | 5  |
| IN4INGMMI | Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion            | 6  |
| IN4INIEF  | Informationsextraktion und -fusion                    | 6  |
| IN4INIC   | Interaktive Computergrafik                            | 5  |
| IN4INKUF  | Kurven und Flächen                                    | 9  |
| IN4INMVW  | Maschinelle Visuelle Wahrnehmung                      | 9  |
| IN4INMS   | Medizinische Simulationssysteme                       | 6  |
| IN4INACP  | Praktikum: Anwendungen der Computergraphik            | 3  |
| IN4INGMP  | Praktikum Geometrisches Modellieren                   | 3  |
| IN4INGPA  | Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen      | 6  |
| IN4INVCP  | Praktikum: Visual Computing                           | 6  |
| IN4INRS   | Rationale Splines                                     | 5  |
| IN4INAGS  | Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design | 3  |
| IN4INSCG  | Seminar Computergraphik                               | 3  |
| IN4INVIS  | Visualisierung  | 5  |

**VF 13: Anthropomatik**

Koordinatoren: Prof. R. Dillmann, Prof. A. Waibel

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| IN4INAKR  | Ausgewählte Kapitel der Autonome Robotik              | 6 |
| IN4INAS   | Automatische Sichtprüfung                             | 9 |
| IN4INASB  | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung        | 6 |
| IN4INAPE  | Automatisches Planen und Entscheiden                  | 9 |
| IN4INBDK  | Bildgestützte Detektion und Klassifikation            | 9 |
| IN4INBSBS | Biosignale und Benutzerschnittstellen                 | 6 |
| IN4INBSV  | Biosignalverarbeitung                                 | 9 |
| IN4INEIF  | Einführung in die Informationsfusion                  | 3 |
| IN4INGIE  | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme | 3 |
| IN4INGAS  | Grundlagen der automatischen Spracherkennung          | 6 |
| IN4INGMMI | Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion            | 6 |
| IN4INIEF  | Informationsextraktion und -fusion                    | 6 |
| IN4INIVSN | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken          | 6 |

| Modul-ID    | Modul   | LP |
|-------------|---|----|
| IN4INKSMMK  | Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation                 | 9  |
| IN4INKML    | Konzepte Maschinellen Lernens                                       | 6  |
| IN4INLMA    | Lokalisierung mobiler Agenten                                       | 6  |
| IN4INMVW    | Maschinelle Visuelle Wahrnehmung                                    | 9  |
| IN4INMU     | Maschinelle Übersetzung   | 9  |
| IN4INMUE    | Maschinelle Übersetzungssysteme                                     | 6  |
| IN4INMLK    | Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz                      | 9  |
| IN4INMS     | Medizinische Simulationssysteme                                     | 6  |
| IN4INMSNM   | Medizinische Simulationssysteme & Neuromedizin                      | 9  |
| IN4INMMWAB  | Mensch-Maschine-Wechselwirkung<br>in der Anthropomatik: Basiswissen | 3  |
| IN4INMVI    | Menschliches Verhalten in der Interaktion                           | 6  |
| IN4INMMM    | Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation                         | 6  |
| IN4INMP     | Multimodale Mensch-Maschine Interaktion                             | 9  |
| IN4INME     | Mustererkennung   | 3  |
| IN4INNN     | Neuronale Netze   | 6  |
| IN4INFISASP | Praktikum: Forschungsprojekt<br>"Intelligente Sensor-Aktor-Systeme" | 8  |
| IN4INMSPN   | Praktikum: Medizinische Simulationssysteme                          | 6  |
| IN4INPBS    | Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung                     | 3  |
| IN4INPROP   | Probabilistische Planung  | 6  |
| IN4INPBF    | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion                        | 6  |
| IN4INPML    | Projektpraktikum Maschinelles Lernen                                | 6  |
| IN4INAR     | Autonome Robotik  | 9  |
| IN4INBAFS   | Seminar Bildauswertung und -fusion                                  | 3  |
| IN4INSV     | Sprachverarbeitung  | 9  |
| IN4INSIV    | Stochastische Informationsverarbeitung                              | 6  |
| IN4INUM     | Unscharfe Mengen  | 6  |

**VF 14: Kognitive Systeme**

Koordinatoren: Prof. R. Dillmann, Prof. A. Waibel

|            |   |   |
|------------|---|---|
| IN4INAKR   | Ausgewählte Kapitel der Autonome Robotik            | 6 |
| IN4INAS    | Automatische Sichtprüfung                           | 9 |
| IN4INASB   | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung      | 6 |
| IN4INAPE   | Automatisches Planen und Entscheiden                | 9 |
| IN4INBDK   | Bildgestützte Detektion und Klassifikation          | 9 |
| IN4INBSBS  | Biosignale und Benutzerschnittstellen               | 6 |
| IN4INBSV   | Biosignalverarbeitung                               | 9 |
| IN4INEIF   | Einführung in die Informationsfusion                | 3 |
| IN4INGAS   | Grundlagen der automatischen Spracherkennung        | 6 |
| IN4INGMMI  | Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion          | 6 |
| IN4INIEF   | Informationsextraktion und -fusion                  | 6 |
| IN4INIVSN  | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken        | 6 |
| IN4INKS    | Kognitive Systeme (Stammmodul)                      | 6 |
| IN4INKSMMK | Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation | 9 |
| IN4INKML   | Konzepte Maschinellen Lernens                       | 6 |
| IN4INLMA   | Lokalisierung mobiler Agenten                       | 6 |

| Modul-ID    | Modul   | LP |
|-------------|---|----|
| IN4INMVW    | Maschinelle Visuelle Wahrnehmung                                    | 9  |
| IN4INMU     | Maschinelle Übersetzung   | 9  |
| IN4INMUE    | Maschinelle Übersetzungssysteme                                     | 6  |
| IN4INMLK    | Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz                      | 9  |
| IN4INMS     | Medizinische Simulationssysteme                                     | 6  |
| IN4INMVI    | Menschliches Verhalten in der Interaktion                           | 6  |
| IN4INMMMK   | Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation                         | 6  |
| IN4INMP     | Multimodale Mensch-Maschine Interaktion                             | 9  |
| IN4INME     | Mustererkennung   | 3  |
| IN4INNN     | Neuronale Netze   | 6  |
| IN4INFISASP | Praktikum: Forschungsprojekt<br>"Intelligente Sensor-Aktor-Systeme" | 8  |
| IN4INLEMSP  | Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot)                             | 3  |
| IN4INMSPN   | Praktikum: Medizinische Simulationssysteme                          | 6  |
| IN4INPBS    | Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung                     | 3  |
| IN4INPROP   | Probabilistische Planung  | 6  |
| IN4INPBF    | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion                        | 6  |
| IN4INPML    | Projektpraktikum Maschinelles Lernen                                | 6  |
| IN4INAR     | Autonome Robotik  | 9  |
| IN4INBAFS   | Seminar Bildauswertung und -fusion                                  | 3  |
| IN4INSV     | Sprachverarbeitung  | 9  |
| IN4INSIV    | Stochastische Informationsverarbeitung                              | 6  |
| IN4INUM     | Unscharfe Mengen  | 6  |

Tabelle 3: Vertiefungsgebiete mit prüfbaren Modulen



## 4 Aktuelle Änderungen

An dieser Stelle sind hervorgehobene Änderungen zur besseren Orientierung zusammengetragen. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

### IN4INTM - Telematik (S. 42)

#### Anmerkungen

Das Modul *Telematik* ist ein Stammmodul.

Neu:

Die LV **Praxis der Telematik** ist nicht mehr Bestandteil des Moduls, Prüfungen in diesem Modul werden nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 angeboten.

Der Umfang der LV **Telematik** hat sich auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte** erhöht.

Es besteht die Möglichkeit ein neues **Praktikum Protocol Engineering** im Master-Studiengang im Rahmen des **Informatik-Praktikum 2** zu absolvieren.

Die LV **Praxis der Telematik** wird in einem neuen Modul **Praxis der Telematik** mit 6 LP angeboten.

### IN4INROBN - Roboterpraktikum (S. 74)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

### IN4INMSP - Praktikum: Medizinische Simulationssysteme (S. 76)

#### Anmerkungen

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2014 nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

Es steht ein neues Modul "Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [IN4INMSPN]

### IN4INPWEN - Praktikum Web Engineering (S. 88)

#### Anmerkungen

Das Modul wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

### IN4INAKBP - Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung **Zuverlässigkeit, Wartbarkeit, Virtualisierung und Sicherheit von Unternehmensservern am Beispiel von IBM System z** wurde letztmalig im SS 2014 angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis WS 15/16 möglich.

Die Lehrveranstaltung **Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit moderner Unternehmensserver am Beispiel von System z** wurde letztmalig im WS 13/14 angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis SS 15 möglich.

### IN4INDBTP - Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Das **Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.

### IN4INUKI - Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Dieses Modul wird nur im SS 2014 und WS 2014/15 angeboten. Prüfungen für Wiederholer werde bis zum WS 15/16 durchgeführt.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.

### IN4INIKDI - Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Die Lehrveranstaltung **Datenbanken für räumlich-zeitliche Daten und für sich bewegende Objekte** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Das **Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.

### IN4INDWM - Data Warehousing und Mining (S. 127)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im WS 2013/14 angeboten, es steht ein neues Modul **Analysetechniken für große Datenbestände** [IN4INAD] zur Verfügung. Prüfungen sind nur noch Wiederholer bis zum SS 15 möglich.

### IN4INDWMTP - Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)

#### Anmerkungen

Das Modul wird nicht mehr angeboten, es steht ein neues Modul **Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis** zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen haben, können ihre Prüfungsleistungen auf das neue Modul **Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis** umbuchen lassen. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer möglich.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.

### IN4INROB - Grundlagen der Robotik (S. 138)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen und noch nicht beendet haben, setzen sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre, Fr. Dr. Gheta, in Verbindung.

### IN4INROB3 - Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 139)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

### IN4INSR - Service-Robotik (S. 141)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen und noch nicht beendet haben, setzen sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre, Fr. Dr. Gheta, in Verbindung.

### IN4INML - Maschinelles Lernen (S. 143)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wird ab dem WS 13/14 nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten, zur Verfügung.

### IN4INSHLN - ShanghAI lectures (S. 148)

#### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

### IN4INESWTN - Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung **Scheduling Theory in Real-Time Systems** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

### IN4INWEBE - Web Engineering (S. 162)

#### Anmerkungen

Das Modul wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

### IN4INSWM - Software-Methodik (S. 183)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung **Performance Engineering** wird ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer für SS 2015 möglich.

### IN4INPSQ - Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 (S. 184)

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung **Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10** wird im SS 2014 nicht angeboten.

### IN4INSV - Sprachverarbeitung (S. 198)

#### Anmerkungen

Vorlesungsfolien zu den Veranstaltungen sind als pdf auf <http://csl.anthropomatik.kit.edu> verfügbar.

Aktuelle Literatur wird in den Vorlesungen bekanntgegeben.

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

### IN4INFM - Formale Methoden (S. 201)

#### Anmerkungen

Die Vorlesung Formale Systeme II wurde im Sommersemester 2014 zum letzten mal gelesen, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 15/16 möglich

### IN4INMP - Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)

#### Anmerkungen

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

### IN4INKSMMK - Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)

#### Anmerkungen

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

### **IN4INDAA - Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Algorithmen für Speicherhierarchien** findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

Die Lehrveranstaltungen **Fortgeschrittene Datenstrukturen** und **Text-Indexierung** werden ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

### **IN4INFR - Fortgeschrittene Robotik (S. 233)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen** wird voraussichtlich im Sommersemester 2014 letztmalig stattfinden.

### **IN4INSTR - Steuerungstechnik für Roboter (S. 235)**

#### **Anmerkungen**

Dieses Modul wird voraussichtlich im Wintersemester 2014/15 letztmalig stattfinden.

### **IN4INNW - Networking (S. 238)**

#### **Anmerkungen**

Der Umfang der LV **Telematik** erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

### **IN4INWN - Wireless Networking (S. 240)**

#### **Anmerkungen**

Der Umfang der LV **Telematik** erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

Die LV **Drahtlose Sensor-Aktor-Netze** wird ab WS 14/15 nicht mehr angeboten und ersetzt durch die LV **Internet of Everything**.

### **IN4INFN - Future Networking (S. 244)**

#### **Anmerkungen**

Der Umfang der LV **Telematik** erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

Die LV **Drahtlose Sensor-Aktor-Netze** wird ab WS 14/15 nicht mehr angeboten und ersetzt durch die LV **Internet of Everything**.

### **IN4INDITI - Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)**

#### **Anmerkungen**

Die LV **Web Engineering** wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

Die LV **Verteilte Systeme - Grid und Cloud** wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

Ab dem WS 14/15 steht eine neue LV **Verteiltes Rechnen** zur Verfügung.

### **IN4INTASN - Theorien und Anwendbarkeit von Schedulingverfahren (S. 254)**

#### **Anmerkungen**

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis WS 2014/15 möglich.

## **IN4INPFM - Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung (S. 255)**

### **Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben) Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftlichen Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3

**Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet.**

## **IN4INBI - Bioinformatics (S. 259)**

### **Anmerkungen**

**Ab dem SS 2015 werden Praktikum und Seminar stets im Sommersemester stattfinden.**

## **IN4WWBWL1 - Advanced CRM (S. 274)**

### **Anmerkungen**

Die Veranstaltung *Sozialnetzwerkanalyse im CRM* [2540518] wird zur Zeit nicht angeboten.

**Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter <http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/> zu finden.**

## **IN4WWBWL2 - Electronic Markets (S. 276)**

### **Anmerkungen**

**Die Veranstaltung *Elektronische Märkte: Grundlagen* wird im Moment nicht angeboten. Eine Prüfung findet letztmalig am Ende des SS14 statt.**

## **IN4WWBWL4 - Business & Service Engineering (S. 279)**

### **Anmerkungen**

Als Spezialveranstaltung Informationswirtschaft können alle Seminarpraktika des IM belegt werden. Aktuelle Informationen zum Angebot sind unter: [www.iism.kit.edu/im/lehre](http://www.iism.kit.edu/im/lehre) zu finden.

**Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter <http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/> zu finden.**

## **IN4WWBWL5 - Communications & Markets (S. 281)**

### **Anmerkungen**

Als Spezialveranstaltung Informationswirtschaft können alle Seminarpraktika des IM belegt werden. Aktuelle Informationen zum Angebot sind unter: [www.iism.kit.edu/im/lehre](http://www.iism.kit.edu/im/lehre) zu finden.

**Bitte beachten Sie, dass das Modul im SS 2014 letztmalig angeboten wird und danach nicht neu belegt werden kann, da die LV "Communications Economics" nach dem SS 2014 nicht mehr angeboten werden kann.**

**Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch bis einschließlich WS 2014/15 abschließen.**

## **IN4WWBWL10 - Insurance Management I (S. 285)**

### **Anmerkungen**

**Bitte beachten Sie, dass die LV "Insurance Accounting" ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten wird. Eine letztmalige Prüfungsmöglichkeit gibt es bis einschließlich WS 2014/15.**

### **IN4WWBWL11 - Insurance Management II (S. 287)**

#### **Anmerkungen**

Das Modul wird als Erweiterung zu *Insurance Management I* angeboten. Ergänzend zu den dort gewählten Veranstaltungen müssen andere Veranstaltungen mit mindestens 9 Leistungspunkten gewählt werden.

Bitte beachten Sie, dass die LV "Insurance Accounting" ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten wird. Eine letztmögliche Prüfungsmöglichkeit gibt es bis einschließlich WS 2014/15.

### **IN4WWBWL12 - Operational Risk Management I (S. 289)**

#### **Anmerkungen**

Das Modul Operational Risk Management I wird ab WS 2013/14 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können es noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2013 abschließen.

Die Veranstaltungen *Risk Management of Microfinance and Private Households* [26354] und *Project Work in Risk Research* [2530393] werden nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>

### **IN4WWBWL13 - Operational Risk Management II (S. 291)**

#### **Anmerkungen**

Das Modul Operational Risk Management II wird ab WS 2013/14 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können es noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2013 abschließen.

Die Veranstaltungen *Insurance Production* [2530324] und *Service Management* [26327] werden nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>

### **IN4WWBWL24 - Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)**

#### **Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

### **IN4WWBWL25 - Führungsentscheidungen und Organisation (S. 301)**

#### **Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

### **IN4BWLENT1 - Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)**

#### **Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4, 1-3 SPO) über

die Entrepreneurship-Vorlesung (3 ECTS),

einem der Seminare des Lehrstuhls Entrepreneurship & Technologiemanagement (3 ECTS) und

einer weiteren im Modul aufgeführten Lehrveranstaltung. Die Seminare des Lehrstuhls sind:

- Geschäftsplanung für Gründer
- Business Plan Workshop
- Design Thinking
- Entrepreneurial Leadership & Innovation Management
- Entrepreneurship-Forschung

Im Modul Entrepreneurship wird entweder die Veranstaltung "Geschäftsplanung für Gründer" oder die Veranstaltung "Business Plan Workshop" als Seminar anerkannt. Die gleichzeitige Anerkennung beider Seminare im Modul Entrepreneurship ist nicht möglich.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben. Die Gesamtnote ergibt sich zu 1/2 aus der Entrepreneurship-Vorlesung, 1/4 aus einem der Seminare des Lehrstuhls und 1/4 einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

#### **Anmerkungen**

Die LV "Geschäftsideen entwerfen und validieren" wird ab dem WS 2014/15 nicht mehr angeboten. Die LV "Entrepreneurship-Forschung" wird ab dem WS 2014/15 neu im Modul angeboten.

### **IN4WWVWL4 - Social Choice Theorie (S. 315)**

#### **Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass das Modul zum Wintersemester 2013/14 nicht mehr angeboten und nicht mehr neu belegt werden kann. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2014 abschließen.  
Die Lehrveranstaltung "Entscheidungstheorie und Zielfunktionen in der politischen Praxis [25537] wird nicht mehr angeboten.

### **IN4MACHVEMP - Virtual Engineering für mechatronische Produkte (S. 337)**

#### **Anmerkungen**

Das Modul wird nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis SS 2015 möglich.

### **AAS - Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 354)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten.  
Die Lehrveranstaltung wird im WS 2013/2014 und SS 2014 voraussichtlich nicht angeboten.  
Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Wagner.

### **24114 - Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel *Data Warehousing und Mining* geführt.

### **24109 - Datenhaltung in der Cloud (S. 422)**

#### **Anmerkungen**

Die Vorlesung findet nicht notwendigerweise jährlich statt; maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.  
Die Lehrveranstaltung wurde bis zum SS 2014 unter dem Titel *Verteilte Datenhaltung* geführt.

### **2530240 - Marktmikrostruktur (S. 574)**

#### **Anmerkungen**

Diese Vorlesung wird nicht mehr angeboten werden, die Klausuren werden weiterhin angeboten werden.

### **2577904 - Organisationstheorie (S. 637)**

#### **Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

### **2540502 - Märkte und Organisationen: Grundlagen (S. 569)**

#### **Anmerkungen**

Der ehemalige Name der Lehrveranstaltung war *Elektronische Märkte (Grundlagen)*.  
Die Veranstaltung wird im Moment nicht angeboten. Eine Prüfung findet letztmalig am Ende des SS14 statt.

### **IBCS - Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 544)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung findet im Sommersemester 2014 und im Wintersemester 2014/15 statt.

### **HTBsem - Hot Topics in Bioinformatics (S. 514)**

#### **Anmerkungen**

Ab dem SS 2015 wird das Seminar stets im Sommersemester stattfinden.

### **24151 - Steuerungstechnik für Roboter (S. 834)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Wintersemester 2014/15 letztmalig stattfinden.



**24700 - Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen (S. 835)**

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2014 letztmalig stattfinden.

**24104 - Internet of Everything (S. 542)**

**Anmerkungen**

Diese LV löst die LV *Drahtlose Sensor-Aktor-Netze* ab.

**2595484 - Business and IT Service Management (S. 396)**

**Anmerkungen**

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.

**2595468 - Service Innovation (S. 808)**

**Anmerkungen**

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.

**2530350 - Current Issues in the Insurance Industry (S. 412)**

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich bei thomas.mueller3@kit.edu (Sekretariat des Lehrstuhls).

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 2 LP reduziert.

**2530210 - Interne Unternehmensrechnung (Rechnungswesen II) (S. 541)**

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung wird nicht mehr angeboten werden, die Klausuren, jedoch, werden jedes Semester angeboten werden.

**24122 - Netze und Punktwolken (S. 616)**

**Anmerkungen**

Diese Lehrveranstaltung wird im WS 14/15 nicht angeboten.

**2520517 - Wohlfahrtstheorie (S. 907)**

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2015 und danach im zwei-jährigen Rhythmus angeboten.

**2540462 - Communications Economics (S. 403)**

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die Lehrveranstaltung im SS 2014 letztmalig angeboten wird. Die Prüfung wird es sowohl im SS 2014 als auch letztmalig (nur für Nachschreiber) im WS 2014/15 geben.

**24608 - Formale Systeme II (S. 477)**

**Anmerkungen**

Die Vorlesung *Formale Systeme II* wurde im Sommersemester 2014 zum letzten mal gelesen.

**23269 - Biomedizinische Messtechnik I (S. 389)**

**Anmerkungen**

Der Umfang der Leistungspunkte verringert sich ab dem SS 2013 auf **3 LP**.

Für Wiederholer und Studierende, die das Modul bereits begonnen haben steht bis zum SS 2014 eine Prüfung mit 5 LP zur Verfügung.



### **23270 - Biomedizinische Messtechnik II (S. 390)**

#### **Anmerkungen**

Der Umfang der Leistungspunkte verringert sich ab dem SS 2013 auf **3 LP**. Für Wiederholer steht eine Prüfung mit 5 LP zur Verfügung.

### **24293 - Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 712)**

#### **Anmerkungen**

Die Veranstaltung wird derzeit nur im Wintersemester angeboten.

### **24813 - Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries (S. 772)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries** wird im WS 2014/15 nicht angeboten.

### **23619 - Hardware-Synthese und -Optimierung (S. 507)**

#### **Anmerkungen**

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

Die Leistungspunkte dieser Veranstaltung waren bis inkl. SS 10 falsch angegeben und wurden zum WS 10/11 von 3 auf 6 korrigiert.

### **2550055 - Principles of Insurance Management (S. 722)**

#### **Anmerkungen**

Für den Fall der Bewilligung eines Forschungssemesters für Frau Prof. Werner im SS 2015 gilt folgende Regelung: Die Lehrveranstaltung **"Principles of Insurance Management" (2530055)** kann im Sommersemester 2015 durch Lehrveranstaltungen aus dem Mastermodul **"Insurance Management"** ersetzt werden.

Zur Auswahl stehen:

2530323 Insurance Marketing

2530335 Insurance Risk Management

2530350 Current Issues in the Insurance Industry

2530355 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks

Diese ersatzweise angebotenen Lehrveranstaltungen können frei kombiniert werden unter der Voraussetzung, dass insgesamt eine LP-Zahl von 4,5 erreicht wird.

### **2595477 - Seminarpraktikum Service Innovation (S. 802)**

#### **Anmerkungen**

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.

Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer des Seminarpraktikums beschränkt und die Teilnahme setzt Kenntnisse der Modelle, Konzepte und Vorgehensweisen voraus, die in der Vorlesung Service Innovation gelehrt werden. Der vorherige Besuch der Vorlesung Service Innovation oder der Nachweis äquivalenter Kenntnisse ist für die Teilnahme an diesem Seminarpraktikum verpflichtend. Informationen zur Anmeldung werden auf den Seiten zur Lehrveranstaltung veröffentlicht.

### **2545012 - Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 459)**

#### **Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.

Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.

### **2545015 - Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 529)**

#### **Anmerkungen**

Bis einschließlich SS 2014 lautete der Titel der LV "Innovationsmanagement".

### **2545005 - Geschäftsplanung für Gründer (S. 490)**

#### **Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.  
Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.

#### **Anmerkungen**

Im WS 2014/15 wird das Seminar Geschäftsplanung für Gründer mehrmals mit unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten, wobei eine Veranstaltung davon ausschließlich auf Englisch gehalten wird. Nähere Informationen finden Sie unter:<http://etm.entechnon.kit.edu/211.php>

### **2581956 - International Management in Engineering and Production (S. 538)**

#### **Anmerkungen**

Bis einschließlich SS 2014 lautete der LV-Titel "International Production".

### **HTBprak - Hands-on Bioinformatics Practical (S. 505)**

#### **Anmerkungen**

Ab dem SS 2015 wird das Praktikum stets im Sommersemester stattfinden.

### **GGG - Geometrische Grundlagen der Geometrieverarbeitung (S. 487)**

#### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird derzeit nicht angeboten.

### **2572157 - Pricing (S. 720)**

#### **Anmerkungen**

Nähere Informationen erhalten Sie direkt bei der Forschergruppe Marketing & Vertrieb ([marketing.iism.kit.edu](http://marketing.iism.kit.edu)).  
Bitte beachten Sie, dass zum WS 2014/15 die LP auf 4,5 erhöht werden.

## 5 Module des Vertiefungs- und Wahlbereichs Informatik

### 5.1 Stammmodule

#### Modul: Echtzeitsysteme [IN4INEZS]

**Koordination:** H. Wörn  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 7: Prozessautomatisierung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.   | Lehrveranstaltung        | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| 24576 | Echtzeitsysteme (S. 437) | 3/1          | S    | 6  | B. Hein, T. Längle, H. Wörn            |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

Der Student soll grundlegende Verfahren, Modellierungen und Architekturen von Echtzeitsystemen am Beispiel der Automatisierungstechnik mit Steuerungen und Regelungen verstehen und anwenden lernen. Er soll in der Lage sein, Echtzeitsysteme bezüglich Hard- und Software zu analysieren, zu strukturieren und zu entwerfen. Der Student soll weiter in die Grundkonzepte der Echtzeitsysteme, Robotersteuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und speicherprogrammierbaren Steuerung eingeführt werden.

#### Inhalt

Es werden die grundlegenden Prinzipien, Funktionsweisen und Architekturen von Echtzeitsystemen vermittelt. Einführend werden zunächst grundlegende Methoden für Modellierung und Entwurf von diskreten Steuerungen und zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen für die Automation von technischen Prozessen behandelt. Danach werden die grundlegenden Rechnerarchitekturen (Mikrorechner, Mikrokontroller, Signalprozessoren, Parallelbusse) sowie Hardwareschnittstellen zwischen Echtzeitsystem und Prozess dargestellt. Echtzeitkommunikation am Beispiel Industrial Ethernet und Feldbusse werden eingeführt. Es werden weiterhin die grundlegenden Methoden der Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung), der Echtzeitbetriebssysteme (Taskkonzept, Echtzeitscheduling, Synchronisation, Ressourcenverwaltung) sowie der Echtzeit-Middleware dargestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung durch Anwendungsbeispiele von Echtzeitsystemen aus der Fabrikautomation wie Speicherprogrammierbare Steuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und Robotersteuerung.

#### Anmerkungen

Das Modul *Echtzeitsysteme* ist ein Stammmodul.

**Modul: Formale Systeme [IN4INFS]**

**Koordination:** B. Beckert, P. Schmitt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung        | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| 24086 | Formale Systeme (S. 475) | 3/2          | W    | 6  | B. Beckert, P. Schmitt                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten, (§ 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO). Es besteht die Möglichkeit, einen Übungsschein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) zu erwerben. Für diesen werden Bonuspunkte vergeben, die auf eine bestandene Klausur angerechnet werden.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Der Studierende soll in die Grundbegriffe der formalen Modellierung und Verifikation von Informatiksystemen eingeführt werden.
- Der Studierende soll die grundlegende Definitionen und ihre wechselseitigen Abhängigkeiten verstehen und anwenden lernen.
- Der Studierende soll für kleine Beispiele eigenständige Lösungen von Spezifikationsaufgaben finden können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.
- Der Studierende soll für kleine Beispiele selbständig Verifikationsaufgaben lösen können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

**Inhalt**

Diese Vorlesung soll die Studierenden einerseits in die Grundlagen der formalen Modellierung und Verifikation einführen und andererseits vermitteln, wie der Transfer von der Theorie zu einer praktisch einsetzbaren Methode betrieben werden kann.

Es wird unterschieden zwischen der Behandlung statischer und dynamischer Aspekte von Informatiksystemen.

- **Statische Modellierung und Verifikation**

Anknüpfend an Vorkenntnisse der Studierenden in der Aussagenlogik, werden Kalküle für die aussagenlogische Deduktion vorgestellt und Beweise für deren Korrektheit und Vollständigkeit besprochen. Es soll den Studierenden vermittelt werden, dass solche Kalküle zwar alle dasselbe Problem lösen, aber unterschiedliche Charakteristiken haben können. Beispiele solcher Kalküle können sein: der Resolutionskalkül, Tableauekalkül, Sequenzen- oder Hilbertkalkül. Weiterhin sollen Kalküle für Teilklassen der Aussagenlogik vorgestellt werden, z.B. für universelle Hornformeln.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung von Programmen zur Lösung aussagenlogischer Erfüllbarkeitsprobleme (SAT-solver).

Aufbauend auf den aussagenlogischen Fall werden Syntax, Semantik der Prädikatenlogik eingeführt. Es werden zwei Kalküle behandelt, z.B. Resolutions-, Sequenzen-, Tableau- oder Hilbertkalkül. Wobei in einem Fall ein Beweis der Korrektheit und Vollständigkeit geführt wird.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung einer gängigen auf der Prädikatenlogik fußenden Spezifikationssprache, wie z.B. OCL, JML oder ähnliche. Zusätzlich kann auf automatische oder interaktive Beweise eingegangen werden.

- **Dynamische Modellierung und Verifikation**

Als Einstieg in Logiken zur Formalisierung von Eigenschaften dynamischer Systeme werden aussagenlogische Modallogiken betrachtet in Syntax und Semantik (Kripke Strukturen) jedoch ohne Berücksichtigung der Beweistheorie.

Aufbauend auf dem den Studenten vertrauten Konzept endlicher Automaten werden omega-Automaten zur Modellierung nicht terminierender Prozesse eingeführt, z.B. Büchi Automaten oder Müller Automaten. Zu den dabei behandelten Themen gehören insbesondere die Abschlusseigenschaften von Büchi Automaten.

Als Spezialisierung der modalen Logiken wird eine temporale modale Logik in Syntax und Semantik eingeführt, z.B. LTL oder CTL.

Es wird der Zusammenhang hergestellt zwischen Verhaltensbeschreibungen durch omega-Automaten und durch Formeln temporalen Logiken.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung eines Modellprüfungsverfahrens (model checking).

### **Anmerkungen**

Das Modul *Formale Systeme* ist ein Stammmodul.

**Modul: Telematik [IN4INTM]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--------------------|--------------|------|----|--|
| 24128 | Telematik (S. 867) | 3            | W    | 6  | M. Zitterbart                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Nach § 6 Abs. 3 SPO wird bei unverhältnismäßig hohem Prüfungsaufwand eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 60 Minuten anstatt einer mündlichen Prüfung angeboten. Dies wird mindestens 6 Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der Besuch des modulbegleitenden **Praktikum Protocol Engineering** (Modul Informatik-Praktikum 2) wird empfohlen.

**Lernziele**

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, welche bereits in der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* erlernt wurden, im Detail kennenlernen. Den Teilnehmern soll dabei ein Systemverständnis sowie das Verständnis der in einem weltumspannenden, dynamischen Netz auftretenden Probleme und der zur Abhilfe eingesetzten Protokollmechanismen vermittelt werden.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegwahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Die Teilnehmer sollten ebenfalls verstanden haben, welche Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen zur Verfügung stehen.

**Anmerkungen**

Das Modul *Telematik* ist ein Stammmodul.

Neu:

Die LV **Praxis der Telematik** ist nicht mehr Bestandteil des Moduls, Prüfungen in diesem Modul werden nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 angeboten.

Der Umfang der LV **Telematik** hat sich auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte** erhöht.

Es besteht die Möglichkeit ein neues **Praktikum Protocol Engineering** im Master-Studiengang im Rahmen des **Informatik-Praktikum 2** zu absolvieren.

Die LV **Praxis der Telematik** wird in einem neuen Modul **Praxis der Telematik** mit 6 LP angeboten.

**Modul: Kognitive Systeme [IN4INKS]**

**Koordination:** R. Dillmann, A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|----------------------------|--------------|------|----|--|
| 24572 | Kognitive Systeme (S. 547) | 3/1          | S    | 6  | R. Dillmann, A. Waibel                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung (Klausur).

Zusätzliche 6 Bonuspunkte zur Verbesserung der Note sind über die Abgabe der Übungsblätter erzielbar (keine Pflicht). Diese werden erst angerechnet, wenn die Klausur ohne die Bonuspunkte bestanden wurde.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die relevanten Elemente des technischen kognitiven Systems können benannt und deren Aufgaben beschrieben werden.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

**Inhalt**

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

**Anmerkungen**

Das Modul *Kognitive Systeme* ist ein Stammmodul.

**Modul: Rechnerstrukturen [IN4INRS]****Koordination:** W. Karl**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur, VF 5: Parallelverarbeitung, VF 4: Betriebssysteme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|----------------------------|--------------|------|----|--|
| 24570 | Rechnerstrukturen (S. 745) | 3/1          | S    | 6  | J. Henkel, W. Karl                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechensystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

**Inhalt**

Der Inhalt umfasst:

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Grundprinzipien des Rechnerentwurfs: Kompromissfindung zwischen Zielsetzungen, Randbedingungen, Gestaltungsgrundsätzen und Anforderungen
- Leistungsbewertung von Rechensystemen
- Parallelismus auf Maschinenbefehlsebene: Superskalartechnik, spekulative Ausführung, Sprungvorhersage, VLIW-Prinzip, mehrfädige Befehlsausführung
- Parallelrechnerkonzepte, speichergekoppelte Parallelrechner (symmetrische Multiprozessoren, Multiprozessoren mit verteiltem gemeinsamem Speicher), nachrichtenorientierte Parallelrechner, Multicore-Architekturen, parallele Programmiermodelle
- Verbindungsnetze (Topologien, Routing)



- Grundlagen der Vektorverarbeitung, SIMD, Multimedia-Verarbeitung
- Energie-effizienter Entwurf
- Grundlagen der Fehlertoleranz, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit

**Anmerkungen**

Studiengänge Informatik: Das Modul *Rechnerstrukturen* ist ein Stammmodul.

**Modul: Sicherheit [IN4INSICH]**

**Koordination:** J. Müller-Quade  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 3: Kryptographie und Sicherheit

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---------------------|--------------|------|----|--|
| 24941 | Sicherheit (S. 810) | 3/1          | S    | 6  | D. Hofheinz                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 60 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie,
- versteht die Mechanismen der Computersicherheit und kann sie erklären,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren,
- wendet Mechanismen der Computersicherheit in neuem Umfeld an.

**Inhalt**

- Theoretische und praktische Aspekte der Computersicherheit
- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener formaler Access-Control-Modelle
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen, Vorstellung und Vergleich verschiedener Authentifikationsmethoden (Kennworte, Biometrie, Challenge-Response-Protokolle)
- Analyse typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen/Vermeidungsstrategien
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen
- Blockchiffren, Hashfunktionen, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal) sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustauschs (z.B. Diffie-Hellman)
- Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA)

- Darstellung von Kombinationen kryptographischer Bausteine anhand aktuell eingesetzter Protokolle wie Secure Shell (SSH) und Transport Layer Security (TLS)

**Anmerkungen**

Studiengang Informatik: Das Modul *Sicherheit* ist ein Stammmodul.

**Modul: Softwaretechnik II [IN4INSWT2]**

**Koordination:** R. Reussner, W. Tichy  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|-----------------------------|--------------|------|----|--|
| 24076 | Softwaretechnik II (S. 820) | 3/1          | W    | 6  | R. Reussner, W. Tichy, A. Koziolek     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen Vorgehensweisen und Techniken für systematische Softwareentwicklung, indem fortgeschrittene Themen der Softwaretechnik behandelt werden.

**Inhalt**

Requirements Engineering, Softwareprozesse, Software-Qualität, Software-Architekturen, MDD, Enterprise Software Patterns  
 Software-Wartbarkeit, Sicherheit, Verlässlichkeit (Dependability), eingebettete Software, Middleware, statistisches Testen

**Anmerkungen**

Das Modul *Softwaretechnik II* ist ein Stammmodul.

**Modul: Computergrafik [IN4INCG]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| 24081 | Computergrafik (S. 410) | 4            | W    | 6  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 1 h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Für den erfolgreichen Abschluss dieses Moduls ist ein bestandener Leistungsnachweis für die Übung (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) notwendig.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik verstehen und anwenden lernen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.

**Inhalt**

Grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Geometrische Transformationen und Abbildungen, Texturen, Grafik-Hardware und APIs, Geometrisches Modellieren, Dreiecksnetze

**Anmerkungen**

Dieses Modul ist ein Stammmodul.

## 5.2 Seminare

### Modul: Informatik-Seminar 1 [IN4INSEM1]

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| SEM1    | Informatik-Seminar 1 (S. 522)                                       | 2            | W/S  | 3  | Dozenten der Fakultät für Informatik     |
| 24395   | Seminar Formale Systeme und Methoden (S. 778)                       | 2            | W/S  | 3  | B. Beckert, P. Schmitt                   |
| 24368   | Bug Finding Techniques (S. 395)                                     | 2            | W/S  | 3  | M. Taghdiri, Carsten Sinz, Stephan Falke |
| 24360   | Multikern-Seminar (S. 608)  | 2            | W/S  | 3  | W. Tichy, Ali Jannesari, Frank Otto      |
| 24370   | Seminar Gesichtsbilder Verarbeitung und Analyse (S. 781)            | 2            | W    | 3  | H. Ekenel, T. Gehrig                     |
| 24358   | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 776) | 2            | W    | 3  | R. Stiefelhagen                          |
| BVAsem  | Seminar Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 784)             | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel            |
| 24796   | Seminar: Medizinische Simulationssysteme (S. 795)                   |              | S    | 3  | R. Dillmann, R. Unterhinninghofen        |
| AFRsem  | Seminar „Avatar: Fiktion oder Realität?“ (S. 792)                   | 2            | S    | 3  | U. Hanebeck, Antonia Pérez Arias         |
| 24797   | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 800)   | 2            | S    | 3  | R. Vollmar, T. Worsch                    |
| 24790   | Modellbasierte Verfahren für Intelligente Systeme (S. 595)          | 2            | W    | 3  | U. Hanebeck                              |
| GACsem  | Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik (S. 780)     | 2            | S    | 3  | C. Dachsbacher, Wagner                   |
| BSsem   | Seminar Betriebssysteme (S. 773)                                    | 2            | W/S  | 3  | F. Bellosa                               |
| 2400040 | Hot Topics in Networking (S. 515)                                   | 2            | W/S  | 3  | M. Zitterbart                            |
| ESsem   | Seminar: Eingebettete Systeme (S. 793)                              | 2            |      | 3  | J. Henkel                                |
| RASsem  | Seminar: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 798)            | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| OCSsem  | Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 801)                      | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| 2400072 | Seminar Service-orientierte Architekturen (S. 787)                  | 1            | W/S  | 3  | S. Abeck                                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Die im Rahmen dieses Moduls besuchten Seminarveranstaltungen müssen von Fachvertretern der Fakultät für Informatik angeboten sein.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

**Anmerkungen**

Die Anmeldung zu konkreten Seminaren erfolgt direkt beim Lehrstuhl. Die Notenvergabe und Anrechnung für den Studiengang erfolgt über eine Zulassung des Studienbüros (blaues Zulassungsformular), die dem Seminarbetreuer vorgelegt werden muss.



**Modul: Informatik-Seminar 2 [IN4INSEM2]**

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>3</b>           | Jedes Semester | <b>1</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| SEM2    | Informatik-Seminar 2 (S. 523)                                       | 2            | W/S  | 3  | Dozenten der Fakultät für Informatik     |
| 24395   | Seminar Formale Systeme und Methoden (S. 778)                       | 2            | W/S  | 3  | B. Beckert, P. Schmitt                   |
| 24368   | Bug Finding Techniques (S. 395)                                     | 2            | W/S  | 3  | M. Taghdiri, Carsten Sinz, Stephan Falke |
| 24360   | Multikern-Seminar (S. 608)  | 2            | W/S  | 3  | W. Tichy, Ali Jannesari, Frank Otto      |
| 24370   | Seminar Gesichtsbilder Verarbeitung und Analyse (S. 781)            | 2            | W    | 3  | H. Ekenel, T. Gehrig                     |
| 24358   | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 776) | 2            | W    | 3  | R. Stiefelhagen                          |
| BVAsem  | Seminar Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 784)             | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel            |
| 24796   | Seminar: Medizinische Simulationssysteme (S. 795)                   |              | S    | 3  | R. Dillmann, R. Unterhinninghofen        |
| AFRsem  | Seminar „Avatar: Fiktion oder Realität?“ (S. 792)                   | 2            | S    | 3  | U. Hanebeck, Antonia Pérez Arias         |
| 24797   | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 800)   | 2            | S    | 3  | R. Vollmar, T. Worsch                    |
| GACsem  | Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik (S. 780)     | 2            | S    | 3  | C. Dachsbacher, Wagner                   |
| 24790   | Modellbasierte Verfahren für Intelligente Systeme (S. 595)          | 2            | W    | 3  | U. Hanebeck                              |
| BSsem   | Seminar Betriebssysteme (S. 773)                                    | 2            | W/S  | 3  | F. Bellosa                               |
| 2400040 | Hot Topics in Networking (S. 515)                                   | 2            | W/S  | 3  | M. Zitterbart                            |
| ESsem   | Seminar: Eingebettete Systeme (S. 793)                              | 2            |      | 3  | J. Henkel                                |
| RASsem  | Seminar: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 798)            | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| OCSsem  | Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 801)                      | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| 2400072 | Seminar Service-orientierte Architekturen (S. 787)                  | 1            | W/S  | 3  | S. Abeck                                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Die im Rahmen dieses Moduls besuchten Seminarveranstaltungen müssen von Fachvertretern der Fakultät für Informatik angeboten sein.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

**Anmerkungen**

Die Anmeldung zu konkreten Seminaren erfolgt direkt beim Lehrstuhl. Die Notenvergabe und Anrechnung für den Studiengang erfolgt über eine Zulassung des Studienbüros (blaues Zulassungsformular), die dem Seminarbetreuer vorgelegt werden muss.

**Modul: Informatik-Seminar 3 [IN4INSEM3]**

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| SEM3    | Informatik-Seminar 3 (S. 524)   | 2            | W/S  | 3  | Dozenten der Fakultät für Informatik     |
| 24395   | Seminar Formale Systeme und Methoden (S. 778)   | 2            | W/S  | 3  | B. Beckert, P. Schmitt                   |
| 24368   | Bug Finding Techniques (S. 395)   | 2            | W/S  | 3  | M. Taghdiri, Carsten Sinz, Stephan Falke |
| 24360   | Multikern-Seminar (S. 608)  | 2            | W/S  | 3  | W. Tichy, Ali Jannesari, Frank Otto      |
| 24370   | Seminar Gesichtsbilder Verarbeitung und Analyse (S. 781)                              | 2            | W    | 3  | H. Ekenel, T. Gehrig                     |
| 24358   | Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 776)                   | 2            | W    | 3  | R. Stiefelhagen                          |
| BVAsem  | Seminar Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 784)                               | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel            |
| 24796   | Seminar: Medizinische Simulationssysteme (S. 795)                                     |              | S    | 3  | R. Dillmann, R. Unterhinninghofen        |
| 24798   | Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 791) | 2            | S    | 4  | R. Vollmar, T. Worsch                    |
| 24797   | Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme (S. 800)                     | 2            | S    | 3  | R. Vollmar, T. Worsch                    |
| 24790   | Modellbasierte Verfahren für Intelligente Systeme (S. 595)                            | 2            | W    | 3  | U. Hanebeck                              |
| GACsem  | Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik (S. 780)                       | 2            | S    | 3  | C. Dachsbacher, Wagner                   |
| BSsem   | Seminar Betriebssysteme (S. 773)  | 2            | W/S  | 3  | F. Bellosa                               |
| 2400040 | Hot Topics in Networking (S. 515)   | 2            | W/S  | 3  | M. Zitterbart                            |
| ESsem   | Seminar: Eingebettete Systeme (S. 793)  | 2            |      | 3  | J. Henkel                                |
| RASsem  | Seminar: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 798)                              | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| OCSsem  | Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme (S. 801)  | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                                |
| 2400072 | Seminar Service-orientierte Architekturen (S. 787)                                    | 1            | W/S  | 3  | S. Abeck                                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Die im Rahmen dieses Moduls besuchten Seminarveranstaltungen müssen von Fachvertretern der Fakultät für Informatik angeboten sein.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

**Anmerkungen**

Die Anmeldung zu konkreten Seminaren erfolgt direkt beim Lehrstuhl. Die Notenvergabe und Anrechnung für den Studiengang erfolgt über eine Zulassung des Studienbüros (blaues Zulassungsformular), die dem Seminarbetreuer vorgelegt werden muss.

**Modul: Seminar Betriebssysteme [IN4INSEMBS]**

**Koordination:** F. Bellosa  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 4: Betriebssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.       | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----------|--|--------------|------|----|--|
| BS4HOSsem | Seminar Hot Topics in Modern Operating Systems (S. <a href="#">782</a> ) | 2            | W/S  | 3  | F. Bellosa                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminar widmet sich einem aktuellen Gebiet der Betriebssystemforschung.

**Modul: Seminar Softwaretechnik [IN4INSEMSWT]**

**Koordination:** W. Tichy  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung                | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|----------------------------------|--------------|------|----|--|
| SWTSem | Seminar Softwaretechnik (S. 789) | 2            | W/S  | 3  | W. Tichy, R. Reussner, G. Snelting     |
| 24360  | Multikern-Seminar (S. 608)       | 2            | W/S  | 3  | W. Tichy, Ali Jannesari, Frank Otto    |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus der Softwaretechnik.

**Modul: Seminar Informationssysteme [IN4INSEMIS]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 4                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T        | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---------------------|---------------------|------|-----|--|
| semis | Seminar<br>(S. 783) | Informationssysteme | 2    | W/S | 4<br>K. Böhm                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie durch Präsentation derselben als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Seminarnote entspricht dabei der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden. Im Falle eines Abbruchs der Seminararbeit nach Ausgabe des Themas, wird das Seminar mit der Note 5,0 bewertet.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Zum Thema des Seminars passende Vorlesungen am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung werden dringend empfohlen.

**Lernziele****Inhalt**

Am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung wird pro Semester mindestens ein Seminar zu einem ausgewählten Thema der Informationssysteme angeboten (jedes Seminar am "Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung", welches kein Proseminar ist, zählt als "Seminar Informationssysteme"). Meist handelt es sich dabei um aktuelle Forschungsthemen, beispielsweise aus den Bereichen Peer-to-Peer Netzwerke, Datenbanken, Data Mining, Sensornetze oder Workflow Management.

Details werden jedes Semester bekannt gegeben (Aushänge und Homepage des Lehrstuhls für Systeme der Informationsverwaltung).



**Modul: Seminar Software-Systeme [IN4INSEMSS]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| SWSSem  | Seminar Software-Systeme<br>(S. 788)                                  | 2            | W/S  | 3  | R. Reussner                            |
| 24813   | Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries<br>(S. 772) | 2            | W    | 3  | R. Reussner                            |
| 2400033 | Seminar Methoden des Requirements Engineering (S. 786)                | 2            | S    | 3  | A. Koziolk                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Software-Systeme.

**Modul: Seminar Algorithmentechnik [IN4INALGTS]**

**Koordination:** D. Wagner, P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 4           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T       | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |           |
|-------|---------------------|--------------------|------|-----|--|-----------|
| 24819 | Seminar<br>(S. 768) | Algorithmentechnik | 2    | W/S | 4                                      | D. Wagner |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studentin erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Bereich Algorithmentechnik. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

**Inhalt**

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen der Algorithmentechnik und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

**Modul: Seminar Bildauswertung und -fusion [IN4INBAFS]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung                           | SWS | Sem. | LP | Lehrveranstaltungsverantwortliche |
|--------|---|-----|------|----|-----------------------------------|
| BAFsem | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 774) | 2   | S    | 3  | J. Beyerer                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bewertung einer ausgearbeiteten schriftlichen Seminararbeit, der Präsentation derselbigen sowie der Arbeitsweise als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Modulnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. Seminararbeit, Präsentation und Arbeitsweise zu gleichen Teilen) zusammen.

Voraussetzung für den Erwerb des Scheines ist die Teilnahme an den Einführungsveranstaltungen und an allen Vorträgen des Blockseminars.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.
- Kenntnisse der Vorlesungen *Einführung in der Informationsfusion*, *Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung*, *Mustererkennung* und *Probabilistische Planung* sind hilfreich.

**Lernziele**

Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden und Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten. Die in den Vorlesungen und durch selbständiges Arbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung, Mustererkennung, Probabilistische Planung sollen vertieft und durch Mitarbeit in konkreten Projekten angewendet werden. Ein weiteres Lernziel ist das Erlernen einer wissenschaftlichen Arbeitsweise.

**Inhalt**

Das Seminar ist fachlich eng mit den Vorlesungen des Lehrstuhls für Interaktive Echtzeitsysteme (Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung, Mustererkennung, Einführung in die Informationsfusion, Probabilistische Planung) verknüpft. Zu Beginn des Semesters findet die Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Themen statt. Die jedes Jahr wechselnden Themen stammen aus der aktuellen Forschungsbereichen am Lehrstuhl:

- Variable Bildgewinnung und -verarbeitung
- Informationsfusion
- Deflektometrie: Automatische Sichtprüfung und Rekonstruktion spiegelnder Oberflächen
- Bildverarbeitung für Fahrerassistenzsysteme
- Wissensbasierte Zeichenerkennung mit Smart Cameras

- Lokalisation und Kartengenerierung für mobile Roboter
- Umweltmodellierung und Situationsanalyse
- Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion
- Privatheit und Sicherheit in “smarten” Überwachungssystemen

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie ihr Thema selbständig erarbeiten und weiterführende Literatur recherchieren. Über das Thema ist eine Ausarbeitung im Umfang von 15 bis 20 Seiten zu erstellen und ein 20-minütiger Vortrag zu halten. Als Hilfestellung für die Vorbereitung der Ausarbeitung und des Vortrages werden zwei Einführungsveranstaltungen angeboten. Die “Einführung ins wissenschaftliche Schreiben” findet ca. eine Woche nach der Vorbesprechung statt, die “Einführung in die effektive Präsentationstechnik” ca. eine Woche vor dem Vortragstermin.

Aktuelle Themen und aktualisierte Information ist ggf. auf der Homepage des Lehrstuhl unter [http://ies.anthropomatik.kit.edu/le](http://ies.anthropomatik.kit.edu/) zu finden.

**Modul: Seminar Computergrafik [IN4INSCG]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|--|--------------|------|----|--|
| 24817  | Seminar Geometrieverarbeitung (S. 779)                               | 2            | W/S  | 3  | H. Prautzsch                           |
| 24355  | Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik (S. 794) | 2            | W/S  | 3  | C. Dachsbacher                         |
| GACsem | Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik (S. 780)      | 2            | S    | 3  | C. Dachsbacher, Wagner                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Vortragsmanuskriptes sowie der Präsentation desselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. (Bewertung der Präsentation 70% und der Ausarbeitung des Vortragsmanuskriptes 30%).

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

**Lernziele**

- Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Computergrafik.
- Erlernen des Umgangs mit Fachliteratur, der didaktischen Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrags.

**Inhalt**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

**Modul: Seminar: Formale Methoden [IN4INSFM]**

**Koordination:** P. Schmitt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                             | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche      |
|-------|---|--------------|------|----|---|
| 24395 | Seminar Formale Systeme und Methoden (S. 778) | 2            | W/S  | 3  | B. Beckert, P. Schmitt                      |
| 24368 | Bug Finding Techniques (S. 395)               | 2            | W/S  | 3  | M. Taghdiri, Carsten Sinz,<br>Stephan Falke |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf dem Fachgebiet der formalen Methoden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten und auditoriumsgerecht vortragen.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich der Formalen Methoden.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung *Seminar Quantum Computing* wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind bis SS 2012 möglich.

## Modul: Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [IN4INZFS]

**Koordination:** R. Vollmar, T. Worsch

**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)

**Fach:** VF 5: Parallelverarbeitung, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 4           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24798 | Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 791) | 2            | S    | 4  | R. Vollmar, T. Worsch                  |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. Seminararbeit 50%, Präsentation 50%) zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse wie sie in der Vorlesung *Algorithmen in Zellularautomaten* vermittelt werden, sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltung werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Im Gegensatz zum gleichnamigen Seminar mit 3 Leistungspunkten werden anspruchsvollere Aufsätze zu Grunde gelegt und sind umfangreichere Dokumente anzufertigen.

**Modul: Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design [IN4INAGS]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24817 | Seminar Geometrieverarbeitung<br>(S. 779) | 2            | W/S  | 3  | H. Prautzsch                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten eines Vortragsmanuskriptes sowie der Präsentation desselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. (Bewertung der Präsentation 70% und der Ausarbeitung des Vortragsmanuskriptes 30%).

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INF3], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Angewandten Geometrie. Erlernen des Umgangs mit Fachliteratur, der didaktischen Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Themas.

**Inhalt**

Verschiedene Forschungs- und anwendungsrelevante Themen im Bereich der Angewandten Geometrie wie z.B. Geometrisches Design, digitale Rekonstruktion, Integralgeometrie für die Bildrekonstruktion, Kinematik, physikalische Simulation, „geometry processing“, Splines, „scattered data interpolation“, „reverse engineering“, Unterteilungsalgorithmen.



**Modul: Vertiefungsseminar Algorithmentechnik [IN4INVSA]**

**Koordination:** D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung   |                    | SWS   | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|---------------------|--------------------|-------|------|----|--|
|        |                     |                    | V/Ü/T |      |    |  |
| 24819  | Seminar<br>(S. 768) | Algorithmentechnik | 2     | W/S  | 4  | D. Wagner                              |
| ATSemB | Seminar<br>(S. 769) | Algorithmentechnik | B 2   | W/S  | 4  | D. Wagner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Erfolgskontrolle der jeweiligen Lehrveranstaltung erfolgt benotet durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studentin erhält eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten im Bereich Algorithmentechnik. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

**Inhalt**

Die Seminare, die im Rahmen dieses Seminarmoduls angeboten werden, behandeln Themen der Algorithmentechnik und vertiefen diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von mindestens 45 Minuten Dauer.

**Anmerkungen**

Dieses Modul ermöglicht Studierenden, mehr als ein Seminar im Bereich Algorithmentechnik zu belegen. Das Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

## 5.3 Praktika

### Modul: Informatik-Praktikum 1 [IN4INPRAK1]

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.              | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------------------|--|--------------|------|----|--|
| PRAK1            | Informatik-Praktikum 1 (S. 519)                                    | 4            | W/S  | 6  | Dozenten der Fakultät für Informatik   |
| 2400093          | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 679)        | 4            | W    | 6  | R. Reussner, Philipp Merkle            |
| PrakSWT<br>24284 | Praktikum Softwaretechnik (S. 682)                                 | 4            | W/S  | 6  | R. Reussner, W. Tichy                  |
|                  | Praktikum: Nachrichtengekoppelte Parallelrechner (S. 703)          | 4            | W    | 6  | R. Vollmar, T. Worsch                  |
| 24904            | Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 (S. 681) | 4            | S    | 6  | R. Reussner                            |
| 24313            | Projektpraktikum Kognitive Automobile (S. 732)                     | 4            | W    | 6  | J. Zöllner                             |
| 24876            | Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 693)                       | 4            | W/S  | 6  | H. Prautzsch                           |
| 24877            | Compilerpraktikum (S. 405)   | 4            | W/S  | 6  | G. Snelting                            |
| PrakATM          | Praktikum Advanced Telematics (S. 653)                             | 2            | W/S  | 6  | M. Zitterbart                          |
| 2400034          | Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 671)           | 4            | S    | 6  | R. Reussner, L. Happe, E. Burger       |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

**Anmerkungen**

Der Titel des Moduls ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

Das Vertiefungsfach, in welchem die jeweiligen Seminare angerechnet werden können, ist den Anmerkungen der Lehrveranstaltungsbeschreibung bzw. dem Aushang am Institut zu entnehmen.

**Modul: Informatik-Praktikum 2 [IN4INPRAK2]**

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|---|--------------|------|----|--|
| PRAK2  | Informatik-Praktikum 2 (S. 520)   | 2            | W/S  | 3  | Dozenten der Fakultät für Informatik   |
| 24308  | Praktikum Formale Entwicklung objektorientierter Software (S. 663)                | 2            | W    | 3  | P. Schmitt, B. Beckert                 |
| 24910  | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 874)           | 0/2          | S    | 3  | G. Snelting                            |
| LPD    | Praktikum Low Power Design (S. 670)   | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                              |
| 24303  | Praktikum: Entwurf Eingebetteter Systeme (S. 695)                                 | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |
| 24302  | Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 661) | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |
| PEprak | Praktikum Protocol Engineering (S. 677)   | 4            | W    | 4  | M. Zitterbart                          |
| 24890  | Praktikum Humanoide Roboter (S. 667)  | 2            | W    | 3  | T. Asfour                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

**Anmerkungen**

Der Titel des Moduls ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

**Modul: Informatik-Praktikum 3 [IN4INPRAK3]**

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.              | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem.     | LP     | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche         |
|------------------|---|--------------|----------|--------|--|
| 2400093          | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 679)                                     | 4            | W        | 6      | R. Reussner, Philipp Merkle                    |
| PrakSWT<br>24284 | Praktikum Softwaretechnik (S. 682)<br>Praktikum: Nachrichtengekoppelte Parallelrechner (S. 703) | 4<br>4       | W/S<br>W | 6<br>6 | R. Reussner, W. Tichy<br>R. Vollmar, T. Worsch |
| 24904            | Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 (S. 681)                              | 4            | S        | 6      | R. Reussner                                    |
| 24313            | Projektpraktikum Kognitive Automobile (S. 732)  | 4            | W        | 6      | J. Zöllner                                     |
| 24876            | Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 693)  | 4            | W/S      | 6      | H. Prautzsch                                   |
| 24877            | Compilerpraktikum (S. 405)  | 4            | W/S      | 6      | G. Snelting                                    |
| PrakATM          | Praktikum Advanced Telematics (S. 653)  | 2            | W/S      | 6      | M. Zitterbart                                  |
| PRAK3            | Informatik-Praktikum 3 (S. 521)   | 4            | W/S      | 6      | Dozenten der Fakultät für Informatik           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden

und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

**Anmerkungen**

Der Titel des Moduls ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

Das Vertiefungsfach, in welchem die jeweiligen Seminare angerechnet werden können, ist den Anmerkungen der Lehrveranstaltungsbeschreibung bzw. dem Aushang am Institut zu entnehmen.

**Modul: Roboterpraktikum [IN4INROBN]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24870 | Roboterpraktikum (S. <a href="#">758</a> ) | 4            | S    | 6  | R. Dillmann, M. Do, Ö Terlemez         |

**Erfolgskontrolle**

Jeder Versuch besteht aus einer theoretischen Vorbereitung und einer praktischen Aufgabe. Die Erfolgskontrolle der theoretischen Vorbereitung erfolgt in Form einer mündlichen Abfrage und der Überprüfung der zu lösenden Übungsaufgaben. Nach Abschluss des praktischen Teils wird eine abschließende mündliche Prüfung zur Lösung der Praxisaufgaben durchgeführt.

Für jeden Versuch gibt es eine Note (50% Prüfung der Vorbereitung und 50% Abschlussprüfung des praktischen Teils).

Die Gesamtnote für das Praktikum wird gemittelt aus den Noten für die einzelnen Versuche. Gewichtung: 100% Prüfungsnote

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Kenntnisse in C oder C++

**Lernziele**

Praktische Anwendung der Kenntnisse aus den Vorlesungen Robotik I – III auf ausgewählte Problemstellungen in verschiedenen Teilbereichen der Robotik.

**Inhalt**

Umsetzung einzelner, ausgewählter Verfahren in der Robotik auf konkrete Problemstellungen.

Die Versuche behandeln die Themen Robotermodellierung und -programmierung, Sensortechnologien und Kalibrierung, Sensordatenverarbeitung, Mensch-Maschine-Interaktion sowie Programmierung einer Steuerung.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.



**Modul: Projektpraktikum Maschinelles Lernen [IN4INPML]**

**Koordination:** R. Dillmann, J. Zöllner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24906 | Projektpraktikum Maschinelles Lernen (S. <a href="#">733</a> ) | 4            | S    | 6  | R. Dillmann, J. Zöllner                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.  
 Modulnote: 70% Note der Ausarbeitung und 30% Note der Präsentation

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse

**Lernziele**

Praktische Anwendung der Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik. Spezifikation und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.

**Inhalt**

Umsetzung einzelner, durch die Studenten ausgewählter Verfahren des Maschinellen Lernens an einer konkreten Aufgabenstellung entweder aus dem Bereich Programmieren-durch-Vormachen oder aus dem Bereich Fahrerassistenz.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Lernverfahren, Spezifikation und Implementierung eines die Aufgabe lösenden Systems. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

**Modul: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [IN4INMSP]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Die Praktikumsnote entspricht dabei der Benotung der einzelnen Versuche bestehend aus theoretischem und praktischem Teil. Die Erfolgskontrolle der theoretischen Vorbereitung erfolgt in einer schriftlichen Beantwortung relevanter Fragen. Nach Abschluss des praktischen Teils wird eine mündliche Prüfung zur Lösung der Praxisaufgaben durchgeführt.

Die Gesamtnote für das Praktikum wird gemittelt aus den Noten für die einzelnen Versuche.

**Bedingungen**

Es sind grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache C++ notwendig.

**Empfehlungen**

Das Modul sollte mit dem Modul *Medizinische Simulationssysteme* [IN4INMS] kombiniert werden.

**Lernziele**

Die Lernziele sind in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Der Inhalt des Moduls ist in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

**Anmerkungen**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2014 nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

Es steht ein neues Modul "Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [IN4INMSPN]

**Modul: Praktikum Lego Mindstorms (Ich, Robot) [IN4INLEMSP]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24306 | Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot) (S. 699) | 4            | W    | 3  | R. Dillmann, Brechtel, Schill, Speidel |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Die Bewertung erfolgt unbenotet nach § 7 Abs. 3 SPO mit den Noten „bestanden“ / „nicht bestanden“.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Java sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

**Lernziele**

- Ziel dieses zweiwöchigen Blockpraktikums ist der anwendungsorientierte Hard- und Softwareentwurf für ein Robotersystem.
- Programmiertechniken für Robotikanwendungen werden durch die Aufgabenstellung geübt und vertieft.
- Darüber hinaus sind effiziente und bereichsübergreifende Zusammenarbeit und Kommunikation Bestandteil des Praktikums.

**Inhalt**

In dem zweiwöchigen Blockpraktikum soll ein Roboter aus Lego-Mindstorms Systembausteinen konstruiert werden, der in der Lage ist bestimmte Aufgaben in einem Parcours zu erfüllen.

Die Praktikumsgruppen werden interdisziplinär aus Studenten der Fakultäten für Informatik und Architektur zusammengesetzt.

Es werden unterschiedliche Aufgaben an die Roboter gestellt, die in einem abschließenden Wettrennen erfüllt werden müssen. Solche Aufgaben können zum Beispiel das Durchqueren eines Labyrinths, die Aufnahme und Ablage eines Tischtennisballs oder die Kooperation mit anderen Robotern sein.

An der Planung und Durchführung des Parcours-Aufbaus und der Stationen sind die Praktikumssteilnehmer mit beteiligt.

**Modul: Praktikum Algorithmentechnik [IN4INALGOP]**

**Koordination:** D. Wagner, P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 6           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung                      | SWS                | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|----------|--|--------------------|------|----|--|
| ALGTprak | Praktikum<br>(S. <a href="#">654</a> ) | Algorithmontechnik | 4    | 6  | P. Sanders, D. Wagner                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- wendet das in den Vorlesungen zur Algorithmentechnik erlernte Wissen praktisch an,
- implementiert anhand von vorgegebenen Themen der Algorithmik (z.B. Flussalgorithmen, kürzeste-Wege Probleme und auch Clusteringstechniken) algorithmische Probleme eigenständig und in effizienter Weise,
- entwickelt bei der Lösung der vorgegebenen Probleme in kleinen Gruppen, die Fähigkeit in einem Team ergebnisorientiert zu agieren, das eigene Handeln selbstkritisch zu bewerten und steigert die eigene Kommunikationskompetenz.

**Inhalt**

Das Praktikum im Bereich Algorithmentechnik dient der Umsetzung von erlerntem Wissen. Dabei werden wechselnde Themen der Algorithmik vorgegeben, die von den Studierenden in kleinen Gruppen implementiert werden sollen. Themen sind beispielsweise Flussalgorithmen, kürzeste-Wege Probleme und auch Clusteringstechniken. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf objektorientierter Programmierung mit Java oder C++, aber auch Lösungsansätze aus dem Bereich der Linearen Programmierung.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

|  |                   |                          |                      |                      |
|--|-------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Modul:</b><br><b>Systeme” [IN4INFISASP]</b> | <b>Praktikum:</b> | <b>Forschungsprojekt</b> | <b>“Intelligente</b> | <b>Sensor-Aktor-</b> |
|--|-------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|

**Koordination:** U. Hanebeck

**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)

**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24871 | Praktikum    Forschungsprojekt:<br>Anthropomatik    praktisch erfahren<br>(S. 664) | 4            | W/S  | 8  | U. Hanebeck, Gerhard Kurz              |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Projektarbeit (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO). Die Modulnote ist die Note der Projektarbeit.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:

- Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
- Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
- Projekt- und Zeitmanagement,
- Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
- Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

#### Inhalt

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar

<http://isas.uka.de/de/Praktikum>

**Modul: Praktikum: Anwendungen der Computergrafik [IN4INACP]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|---|--------------|------|----|--|
| gpc | General-Purpose Computation on Graphics Processing Units (S. 485) | 2            | W/S  | 3  | C. Dachsbacher, Jan Novak              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibungen.

**Lernziele**

In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme der Computergrafik gelöst und die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Modul: Praktikum: Visual Computing [IN4INVCP]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24909   | Praktikum: GPU-Computing<br>(S. 696)                                  | 4            | W/S  | 6  | C. Dachsbacher, Novak                  |
| AFCprak | Praktikum: Aktuelle Forschungsthe-<br>men der Computergrafik (S. 690) | 4            | W/S  | 6  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus [IN4INCG] oder [IN4INACG] sind empfehlenswert.

**Lernziele**

In dieser Lehrveranstaltung werden praktische Probleme aus dem Kernbereich der Computergraphik und dem breiteren Feld des Visual Computing gelöst. In verschiedenen Teilprojekten werden u.a. die Anwendung von verschiedenen computergraphischen Techniken und der Einsatz moderner Graphik-Hardware geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

**Modul: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [IN4INDFF]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 6           | Jedes Semester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24876 | Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 693) | 4            | W/S  | 6  | H. Prautzsch                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete "Erfolgskontrolle anderer Art" nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form praktischer Arbeiten und Präsentationen.

Die Note ergibt sich zu gleichen Teilen aus der Bewertung der praktischen Arbeit und ihrer Präsentation.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

**Inhalt**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.



**Modul: Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung [IN4INPBS]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24905 | Praktikum Biosignale 1: Bewegungserkennung (S. 657)  | 2            | S    | 3  | T. Schultz, C. Herff                   |
| 24289 | Praktikum Biosignale 2: Emotion & Kognition (S. 658) | 2            | W    | 3  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |
| 24280 | Praktikum Multilingual Speech Processing (S. 673)    | 2            | W    | 3  | T. Schultz, D. Telaar                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.  
 Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, die in den jeweils begleitenden Vorlesungen vermittelten theoretischen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Sie können aktuelle Hardware- und Software-Komponenten aus dem jeweiligen Gebiet einsetzen, um selbstständig anthropomatische Systeme zu implementieren oder einfache Forschungsfragen zu untersuchen. Sie können Ihre Ergebnisse in einem Vortrag verständlich demonstrieren.

**Inhalt**

Die Praktika dieses Moduls beschäftigen sich mit der Praxis der Biosignal- und Sprachverarbeitung und greifen Themen aus den jeweils begleitenden Vorlesungen auf. Die Studierenden implementieren auf Basis aktueller Hardware- und Software-Komponenten ein anthropomatisches System oder bearbeiten eine einfache Forschungsfrage. Ihre Ergebnisse stellen Sie in einer Präsentation an Ende der Veranstaltung vor. Weitere Details zu Inhalt und Modus finden sich in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen oder unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>

**Modul: Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion [IN4INPBF]**

**Koordination:** J. Beyerer  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                     | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24299 | Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion (S. 736) | 4            | W    | 6  | J. Beyerer                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bewertung der Projektdokumentation, der Präsentation der Projektergebnisse sowie der Arbeitsweise als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Modulnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. Projektdokumentation, Präsentation und Arbeitsweise zu gleichen Teilen) zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Hilfreich sind:

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung
- Kenntnisse der Vorlesungen Einführung in die Informationsfusion [IN4INEIF], Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [IN4INASB], Mustererkennung [IN4INME], Probabilistische Planung.

**Lernziele**

Das Projektpraktikum hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden und Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten. Die Studierenden sollen

- die in den Vorlesungen und durch selbständiges Arbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung, Mustererkennung und Probabilistische Planung vertiefen und durch Mitarbeit in konkreten Projekten anwenden.
- wissenschaftliche Arbeitsweise erlernen
- Werkzeuge des Projektmanagements kennenlernen und in der Praxis einsetzen

**Inhalt**

Das Projektpraktikum ist fachlich eng mit den Vorlesungen des Lehrstuhls (Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung, Mustererkennung und Einführung in die Informationsfusion, Probabilistische Planung) verknüpft. Zu Beginn des Semesters findet die Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Projekte statt. Die angebotenen Aufgaben wechseln jedes Jahr. Es werden Aufgaben aus den folgenden Bereichen vergeben, z.B.:

- Deflektometrie – Rekonstruktion spiegelnder Oberflächen
- Kamera-Array zur multivariaten Szenenrekonstruktion
- Bildverarbeitung für Fahrerassistenzsysteme

- Verteilte Kooperation von Fahrzeugen
- Lokalisation und Kartengenerierung für mobile Roboter
- Systemtheorie Sicherheit zur Gefahrenanalyse
- Lokale Ansätze zur Informationsfusion
- Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie zusammen mit ihren Projektpartnern einen Projektplan erstellen und auf dessen Grundlage die einzelnen Arbeitspakete selbständig bearbeiten. Im Laufe des Projektpraktikums sind 3 Präsentationen zu halten:

- Projektplanvorstellung
- Zwischenstandpräsentation
- Abschlusspräsentation

Die Ergebnisse sind schriftlich zu dokumentieren.

Als Hilfestellung für die Durchführung des Projektpraktikums werden zwei Workshops angeboten, deren Besuch Pflicht für alle Teilnehmer ist. Die *"Einführung ins Projektmanagement"* findet bei der Einführungsveranstaltung statt, die *"Einführung in die effektive Präsentationstechnik"* ca. zwei Wochen vor der Zwischenpräsentation.

**Modul: Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen [IN4INGPA]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 6           | Jedes Semester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24912 | Praktikum: Grafik-Programmierung<br>und Anwendungen (S. <a href="#">697</a> ) | 4            | W/S  | 6  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus den Modulen *Computergrafik* [IN4INCG] oder *Algorithmen der Computergrafik* [IN4INACG] sind empfehlenswert.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Grafik-Programmierung und sind in der Lage, eigenständig interaktive 3D-Anwendungen zu entwickeln. Während des Praktikums erarbeiten sich die Teilnehmer notwendige Grundlagen für einige Anwendungen der Computergrafik. Durch praktische Implementierungen erhalten sie ein tieferes Verständnis wichtiger Teilgebiete der Computergrafik und interaktiver grafischer Benutzeroberflächen.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen auf dem Vertiefungsfach Computergraphik angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

**Modul: Praktikum Geometrisches Modellieren [IN4INGMP]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24884 | Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 666) | 2            | S    | 3  | H. Prautzsch, Diziol                   |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus Programmen zur Lösung der Aufgaben und ihrer Vorführung.

Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (§ 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Praktisches Kennenlernen des Geometrischen Modellierens und Anwendung einiger CAD-Techniken für die Arbeit mit Freiformkurven- und flächen. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

**Inhalt**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

## Modul: Praktikum Web Engineering [IN4INPWEN]

**Koordination:** H. Hartenstein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 5           | Jedes Semester | 1     |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art in Form praktischer Arbeiten und Vorträge nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

### Bedingungen

Das Modul *Web Engineering* muss geprüft werden.

### Empfehlungen

HTML-Kenntnisse werden vorausgesetzt, ferner werden elementare Programmierkenntnisse (z. B. Java, C++/C oder C#, etc.) erwartet.

### Lernziele

Das Praktikum orientiert sich an der Vorlesung Web Engineering. In den Aufgaben wird zunächst ein grundlegendes Verständnis von Server- und Client-seitigen Technologien und ihrem Zusammenspiel entwickelt, wobei entsprechend der Vorlesung die Aspekte Daten, Interaktion, Navigation, Präsentation, Kommunikation und Verarbeitung behandelt werden.

In der zweiten Hälfte des Praktikums wird ein großes Projekt bearbeitet, um den gesamten Lebenszyklus und Projektprozess zu vertiefen. Hierbei wird, wie auch in vielen Aufgaben, in Teams gearbeitet.

### Inhalt

Das Praktikum gliedert sich in zwei Teile auf. In der ersten Hälfte werden grundlegende Technologien und Methoden des Web Engineering vorgestellt. Dazu zählen neben klassisch deklarativen Sprachansätze wie (X)HTML/CSS und XML/XSL auch komponentenorientierte Ansätze und Frameworks. Einen weiteren Themenschwerpunkt bilden Web Services als eines der grundlegenden Mittel zur Realisierung dienstorientierter Anwendungen.

Die zweite Hälfte setzt sich mit Fragestellungen der Systematisierung und Disziplinierung bei der Verwendung der erlernten Technologien in einem Softwareprojekt auseinander.

### Anmerkungen

Das Modul wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

**Modul: Praktikum: Echtzeitbetriebssysteme [IN4INEBSP]**

**Koordination:** J. Chen  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO sowie einer Erfolgskontrolle anderer Art nach 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Gewichtung: 40 % Mündliche Prüfungsnote, 60 % Praktikumsaufgaben

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse im Bereich Betriebssysteme und Programmierung in C werden vorausgesetzt.

**Lernziele****Inhalt**

Derzeit besteht diesem Modul nur aus dem Praktikum LV:24314

Das Praktikum soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Echtzeitbetriebssysteme vermitteln. Wir verwenden FreeRTOS als ein Beispiel und seine verschiedenen Komponenten werden analysiert und benutzt um die Praktikumsaufgaben zu lösen. Insbesondere werden folgende Aspekte betrachtet:

- Task-Management
- Warteschlangen-Management
- Interrupt-Management
- Ressourcen-Management
- Speicher-Management

Fehlerbehebung

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse [IN4INSQEP]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                         |  |                   |
|-------------------------|--|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>6 | <b>Zyklus</b><br>Jedes 2. Semester, Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 |
|-------------------------|--|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 2400093 | Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. <a href="#">679</a> ) | 4            | W    | 6  | R. Reussner, Philipp Merkle            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Projektarbeit (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4, Abs. 2, Nr. 3 SPO). Die Note ist die Note der Projektarbeit.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Leistungsfähigkeit (engl. Performance) ist eine wichtige Eigenschaft von Software-Systemen, die für die Nutzer von großer Wichtigkeit ist. Dementsprechend müssen Software-Ingenieure die Performance bereits während des Software-Entwurfs systematisch analysieren und wenn möglich auch vorhersagen.

In diesem Praktikum benutzen und erweitern die Teilnehmer die Eclipse-Plattform und darauf aufbauende Werkzeuge aus Praxis und Forschung, um die Performance von Software-Systemen zu evaluieren und zu vorhersagen. Diese Werkzeuge bieten Lösungen für folgende Aufgaben an:

- Bewertung der Skalierbarkeit der Software in Abhängigkeit der Ausführungsumgebung
- Dimensionierung der Ressourcen, um bestimmte Leistungskennzahlen zu erreichen (z.B. max. Antwortzeit von 100 ms pro Anfrage oder Durchsatz von 40 Anfragen/Minute)
- Leistungsfähigkeit existierender „black box“-Komponenten, die ohne Quellcode vorliegen
- Bewertung der Entwurfsoptionen bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit (z.B. die Auswirkung der verschiedenen Verteilungen der Komponenten auf physische Server)

**Inhalt**

Die Entwicklungsaufgaben entstammen den Themenbereichen

- MDSD (Model-Driven Software Development), Plugin-Entwicklung
- Benchmarking, Bytecode Engineering, Reverse Engineering

Die verwendeten Technologien umfassen

- Palladio Workbench, Eclipse-Plattform, weitere Plugins für Eclipse
- EMF (Eclipse Modeling Framework), oAW (openArchitectureWare)
- Werkzeuge aus dem Bereich „Bytecode Engineering“ und Leistungsmessung

Die Praktikumsscheine sind individuell benotet, Gruppenarbeit ist vorgesehen. Das Praktikum ist in die aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls eingebunden und bietet viel Raum für Kreativität. Die Praktikumsaufgaben sind praktisch orientiert und bereiten die Studenten auf realitätsnahe Aufgaben in Forschung und in der Industrie vor.



**Modul: Praktikum Praxis der Telematik [IN4INPPT]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24316 | Praxis der Telematik (S. <a href="#">713</a> ) | 4            | W    | 6  | M. Zitterbart                          |

**Erfolgskontrolle**

Erfolgskontrolle: Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art. In die Erfolgskontrolle fließen u.a. Präsentation, Dokumentation, Implementierung sowie ein Interoperabilitätstest ein. Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Wurde die LV **Praxis der Telematik** im Rahmen des Stammmoduls **Telematik** bereits geprüft, darf dieses Modul nicht geprüft werden.

**Empfehlungen**

Das Praktikum kann semesterbegleitend zur LV **Telematik** [24128] belegt werden.

**Lernziele**

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, welche in der Vorlesung Telematik behandelt werden, in der Praxis kennenlernen. Ziel ist es, die dort erlernten Konzepte durch ihre Anwendung in der Übung oder im semesterbegleitenden Projekt zu verinnerlichen.

**Inhalt**

Die Veranstaltung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegwahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Die Teilnehmer sollten ebenfalls verstanden haben, welche Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen zur Verfügung stehen.

## 5.4 Sonstige Informatik-Module

### Modul: Serviceorientierte Architekturen [IN4INSOA]

**Koordination:** S. Abeck  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 4           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24677 | Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)<br>(S. 904) | 2/0          | S    | 4  | S. Abeck                               |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer **mündlichen** Prüfung im Umfang von i.d.R. **20** Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Zulassung zur Prüfung erfolgt nur bei nachgewiesener Mitarbeit an den in der Vorlesung gestellten praktischen Aufgaben.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

#### Bedingungen

Keine.

#### Lernziele

- Die wichtigsten den Stand der Technik repräsentierenden Technologien und Standards zur Entwicklung von traditionellen Web-Anwendungen sind bekannt und können genutzt werden.
- Die Architektur von traditionellen Web-Anwendungen ist verstanden.
- Die Softwarearchitektur einer traditionellen Web-Anwendung kann modelliert werden.
- Die wichtigsten Prinzipien traditioneller Softwareentwicklung und des entsprechenden Entwicklungsprozesses sind bekannt.
- Die Technologien und Werkzeuge können zur Entwicklung von Beispielszenarien angewendet werden.

#### Inhalt

Fortgeschrittene Webanwendungen folgen dem Paradigma der Serviceorientierung, indem diese Funktionalität in Form von Webservices über das Internet bereitstellen. Die Webservice-Technologie und die dazu bestehenden wichtigsten Standards werden eingeführt und deren Einsatz wird anhand des Beispiels aufgezeigt.

**Modul: Serviceorientierte Architekturen und Praxis [IN4INSOAP]**

**Koordination:** S. Abeck  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                         |  |                   |
|-------------------------|--|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>9 | <b>Zyklus</b><br>Jedes 2. Semester, Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 |
|-------------------------|--|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24873 | Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)<br>(S. 689) | 2/0          | S    | 5  | S. Abeck                               |
| 24677 | Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)<br>(S. 904)           | 2/0          | S    | 4  | S. Abeck                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die beiden Lehrveranstaltungen des Moduls.

Die Erfolgskontrolle zu **Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)** erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Zulassung zur Prüfung erfolgt nur bei nachgewiesener Mitarbeit an den in der Vorlesung gestellten praktischen Aufgaben.

Die Erfolgskontrolle zum **Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)** erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die wichtigsten den Stand der Technik repräsentierenden Technologien und Standards zur Entwicklung von serviceorientierten Web-Anwendungen sind bekannt und können genutzt werden.
- Die Architektur von serviceorientierten Web-Anwendungen ist verstanden.
- Die Softwarearchitektur einer serviceorientierten Web-Anwendung kann modelliert werden.
- Die wichtigsten Prinzipien serviceorientierter Softwareentwicklung und des entsprechenden Entwicklungsprozesses sind bekannt.
- Die Technologien und Werkzeuge können zur Entwicklung von Beispielszenarien angewendet werden.

**Inhalt**

Fortgeschrittene Webanwendungen folgen dem Paradigma der Serviceorientierung, indem diese Funktionalität in Form von Webservices über das Internet bereitstellen. Die Webservice-Technologie und die dazu bestehenden wichtigsten Standards werden eingeführt und deren Einsatz wird anhand des Beispiels aufgezeigt

**Modul: Multi-Server Systeme [IN4INMSS]**

**Koordination:** F. Bellosa  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 4: Betriebssysteme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24892 | Praktikum Systementwurf und Implementierung (S. 685) | 2            | S    | 3  | F. Bellosa, Jan Stöß                   |
| 24616 | Systementwurf und Implementierung (S. 851)           | 2            | S    | 3  | F. Bellosa, Stöß                       |
| 24607 | Microkernel Construction (S. 591)                    | 2            | S    | 3  | F. Bellosa, Jan Stöß                   |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die belegten Vorlesungen und Praktika im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Praktika: Zusätzlich muss ein unbenoteter Praktikumsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student soll in den Vorlesungen grundlegende Konzepte, Algorithmen, Mechanismen und Datenstrukturen kennenlernen, die zum Aufbau eines Multi-Server Systems notwendig sind. Er soll in der Lage sein, die elementaren Teilkomponenten eines Multi-Server Systems zu entwerfen, die Interaktion zu definieren und ein lauffähiges System zu implementieren.

**Inhalt**

Inhalt:

- Prozessverwaltung
- Interprozesskommunikation
- Unterbrechungsverwaltung
- Speicherverwaltung
- Namensdienst
- Gerätetreiber

**Modul: Energiebewusste Systeme [IN4INEBS]****Koordination:** F. Bellosa, J. Henkel**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur, VF 4: Betriebssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24127 | Power Management (S. 651)              | 2            | W    | 3  | F. Bellosa                             |
| 24181 | Power Management Praktikum<br>(S. 652) | 2            | W    | 3  | F. Bellosa                             |
| 24672 | Low Power Design (S. 568)              | 2            | S    | 3  | J. Henkel                              |
| LPD   | Praktikum Low Power Design<br>(S. 670) | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über Vorlesung und Praktikum im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Praktika: Zusätzlich muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Folgende Kombinationen können gewählt werden:

- Vorlesung *Low Power Design* und *Power Management*
- Vorlesung *Low Power Design* und *Praktikum Low Power Design*
- Vorlesung *Power Management* und *Power Management Praktikum*

**Lernziele**

Der Student soll energiegelagerte Systeme von der Hardware bis zur Systemsoftware entwerfen, implementieren und analysieren können. Er kennt die Möglichkeiten, welche die Hardware bietet, um ihren Energieverbrauch zu beeinflussen, sowie die Auswirkungen einer Verbrauchsreduzierung auf die Performanz.

**Inhalt**

Inhalte:

- Entwurfsverfahren
- Syntheseverfahren
- Schätzverfahren
- Betriebssystemstrategien

**Modul: Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung [IN4INAKBP]**

**Koordination:** F. Bellosa  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau, VF 4: Betriebssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24127 | Power Management (S. 651)                  | 2            | W    | 3  | F. Bellosa                             |
| 24604 | Advanced Operating Systems (S. 347)        | 4            | S    | 6  | F. Bellosa                             |
| 24607 | Microkernel Construction (S. 591)          | 2            | S    | 3  | F. Bellosa, Jan Stöß                   |
| 24616 | Systementwurf und Implementierung (S. 851) | 2            | S    | 3  | F. Bellosa, Stöß                       |
| VIRSY | Virtuelle Systeme (S. 900)                 | 2            | W    | 3  | F. Bellosa                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle über die Vorlesungen erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Sofern die Lehrveranstaltungen *Systementwurf und Implementierung* und *Microkernel Construction* bereits im Modul *Multi-Server Systeme* [IN4INMSS] geprüft wurden, können diese nicht nochmals geprüft werden.

**Lernziele**

Der Student soll in Vorlesungen und Seminaren mit aktuellen Themen der Betriebssystemforschung vertraut gemacht werden. Er kann sich Hintergrundwissen selbst erarbeiten und die vorgeschlagenen Ansätze kritisch beurteilen.

**Inhalt**

Themen aus aktuellen Veröffentlichungen, industriellen Fallstudien und weiterführender Literatur auf dem Gebiet der Betriebssysteme.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Zuverlässigkeit, Wartbarkeit, Virtualisierung und Sicherheit von Unternehmensservern am Beispiel von IBM System z** wurde letztmalig im SS 2014 angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis WS 15/16 möglich.

Die Lehrveranstaltung **Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit moderner Unternehmensserver am Beispiel von System z** wurde letztmalig im WS 13/14 angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis SS 15 möglich.

**Modul: Mustererkennung [IN4INME]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24675 | Mustererkennung (S. <a href="#">612</a> ) | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

**Lernziele**

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden.

**Inhalt**

Merkmale:

- Merkmalstypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie

- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching
- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting



**Modul: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [IN4INASB]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24169 | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. <a href="#">378</a> ) | 4            | W    | 6  | J. Beyerer                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS]

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

**Lernziele**

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung.
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten.
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

**Inhalt**

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Exkurs Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung

- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

**Modul: Einführung in die Informationsfusion [IN4INEIF]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                             | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24172 | Einführung in die Informationsfusion (S. 443) | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.

**Lernziele**

- Studierende haben fundiertes Wissen in unterschiedlichen Methoden zur Spezifizierung von unsicherheitsbehaftetem Wissen und zu dessen Aufarbeitung zum Zweck der Informationsfusion.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Konzepte der Informationsfusion hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Informationsfusion zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen Ansätze der Informationsfusion zur Lösung einzuschätzen.

**Inhalt**

- Grundlagen und Methoden der Informationsfusion
- Voraussetzungen der Fusionierbarkeit
- Spezifikation von unsicherheitsbehafteter Information
- Vorverarbeitung zur Informationsfusion, Registrierung
- Fusionsarchitekturen
- Probabilistische Methoden: Bayes'sche Fusion, Kalman-Filter, Tracking
- Formulierung von Fusionsaufgaben mittels Energiefunktionalen
- Dempster-Shafer-Theorie
- Fuzzy-Fusion
- Neuronale Netze

**Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [IN4INMMWAB]**

**Koordination:** J. Beyerer  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24100 | Mensch-Maschine-<br>Wechselwirkung in der Anthro-<br>pomatik: Basiswissen (S. 586) | 2            | W    | 3  | J. Geisler                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

**Inhalt**

Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

**Modul: Bildgestützte Detektion und Klassifikation [IN4INBDK]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche    |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24675   | Mustererkennung (S. 612)                                    | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                                |
| 24169   | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 378)     | 4            | W    | 6  | J. Beyerer                                |
| 24172   | Einführung in die Informationsfusion (S. 443)               | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                               |
| 24684   | Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 442)             | 2            | S    | 3  | J. Beyerer, Arens                         |
| BAFsem  | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 774)                 | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                                |
| 24150   | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 576)             | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch       |
| 24620   | Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 577) | 2            | S    | 3  | J. Zöllner, R. Dillmann, M. Lösch, T. Bär |
| 2400060 | Bilddatenkompression (S. 383)                               | 2            | W    | 3  | A. Pak, J. Beyerer                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach §4 Abs.2 Nr. 2 SPO. Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. Die LV **Mustererkennung** muss geprüft werden
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS]

**Lernziele****Inhalt**

Detektion und Erkennung von Objekten sind wesentlich, um Szenen maschinell zu verstehen. Dazu bedarf es Bildauswertungsverfahren, die Objekte in Bildern feststellen können und Entscheidungsverfahren, die eine Einordnung der Objekte in unterschiedliche Klassen und damit eine Erkennung der Objekte erlauben. Bei der Detektion reicht die Spannweite von Verfahren, die lokale Auffälligkeiten finden, bis hin zu Methoden, die anhand von Modellen nach Objekten suchen. Für die Klassifikation ist die Extraktion aussagekräftiger, unterscheidender Merkmale notwendig. Auf der Basis solcher Merkmale können dann in Klassifikatoren Zuordnungsentscheidungen getroffen werden. Oft liegen nicht nur Standbilder sondern Videosequenzen vor, die Objekte und Szenen im zeitlichen Verlauf abbilden und sowohl Detektion als auch Klassifikation um den temporalen Zusammenhang erweitern. Dieser kann als zusätzliche Information zur Lösung der Aufgabenstellung genutzt werden. In vielen Fällen reicht die Auswertung eines einzigen Sensors nicht aus, um eine gestellte Aufgabe robust und genau genug zu lösen. Hier ist die Analyse und Fusion von Signalen mehrerer Kameras oder auch anderweitiger Sensoren von Vorteil.

**Modul: Automatische Sichtprüfung [IN4INAS]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24169   | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 378) | 4            | W    | 6  | J. Beyerer                             |
| 24675   | Mustererkennung (S. 612)                                | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24172   | Einführung in die Informationsfusion (S. 443)           | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                            |
| BAFsem  | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 774)             | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24150   | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 576)         | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch    |
| 2400060 | Bilddatenkompression (S. 383)                           | 2            | W    | 3  | A. Pak, J. Beyerer                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach §4 Abs.2 Nr. 2 SPO. Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. Die LV *Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung* muss geprüft werden.
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS]

**Lernziele****Inhalt**

Die visuelle Inspektion der Qualität produzierter Güter ist eine unverzichtbare Aufgabe in nahezu allen industriellen Branchen. Eine Automatisierung sorgt hier für eine objektive, reproduzierbare und gleichzeitig ökonomische Prüfleistung.

Die automatisierte Sichtprüfung für die industrielle Qualitätskontrolle vereint in einem multidisziplinären Ansatz Verfahren der Optik, der Bildgewinnung, der Bildverarbeitung, der Mustererkennung und der Informationsfusion. Die Grundlage von Sichtprüfsystemen bildet die Gewinnung hochwertiger Bilder mit optimierten Aufnahmevorrichtungen bestehend aus Prüfobjekt, Beleuchtungen und optischen Sensoren.

Ziel ist es hierbei, die relevanten optischen und geometrischen Eigenschaften des Prüfobjektes mit ausreichend hoher Qualität zu erfassen. Für schwierige Sichtprüfungsaufgaben müssen hierfür oft unterschiedliche Beleuchtungen und Sensoren eingesetzt werden, was zu Bildserien führt, die dann geeignet ausgewertet oder fusioniert werden. Den Studierenden werden grundlegende Verfahren entlang der ganzen Kette von der Bildgewinnung bis zur Prüfentscheidung vermittelt, mit dem Lernziel, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung erarbeiten und bewerten zu können.

**Modul: Maschinelle Visuelle Wahrnehmung [IN4INMVW]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24169   | Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 378)                   | 4            | W    | 6  | J. Beyerer                             |
| 24675   | Mustererkennung (S. 612)  | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24172   | Einführung in die Informationsfusion (S. 443)                             | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                            |
| 24684   | Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 442)                           | 2            | S    | 3  | J. Beyerer, Arens                      |
| 24180   | Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 409)               | 4            | W    | 6  | R. Stiefelhagen                        |
| 24628   | Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 528)                           | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Hazim Ekelnel         |
| 24893   | Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 731) | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Boris Schauerte       |
| 2400060 | Bilddatenkompression (S. 383)   | 2            | W    | 3  | A. Pak, J. Beyerer                     |
| 2403011 | Biomedric Systems for Person Identification (S. 391)                      | 2            | S    | 3  | M. Saquib Sarfraz                      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach §4 Abs.2 Nr. 2 SPO. Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. Mindestens eine LV des Lehrstuhls Beyerer muss geprüft werden.
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele****Inhalt**

Technische Systeme, die ihre Umwelt auf Basis visueller Informationen wahrnehmen oder die sogar darauf reagieren sollen, müssen in der Lage sein, Bilder ihrer Umwelt aufzunehmen und automatisch auszuwerten. Hierfür ist es notwendig, Objekte in Szenen zu erkennen und zu verfolgen. Ihre Eigenschaften und wechselseitigen Beziehungen müssen aus den Bildern geschätzt werden und zeitlich ausgedehnte Sachverhalte (Abläufe, Handlungen, ...) sind zu bestimmen. Dies zielt darauf ab, aufgabenrelevante Aspekte der Umwelt des technischen Systems aus Bilddaten automatisch zu extrahieren und so aufzubereiten, dass automatische Entscheidungen getroffen werden können und ein aufgabenbezogenes maschinelles Verständnis der Umwelt ermöglicht wird.

In diesem Modul wird Wissen vermittelt, wie sich die räumlichen und zeitlichen Eigenschaften von Objekten (Men-

schen und Gegenstände) und Szenen bei unterschiedlichen Aufnahmeverfahren in Bild- und Videodaten manifestieren. Es wird gezeigt, wie solche Daten aufbereitet, schrittweise die interessierenden Informationen herausgearbeitet und diese schließlich in geeigneter Form für die weitere Nutzung durch Maschinen oder den Menschen bereitgestellt werden.



**Modul: Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion [IN4INGMMI]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|---|--------------|------|----|--|
| 24100  | Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 586) | 2            | W    | 3  | J. Geisler                             |
| 24103  | Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen (S. 432)         | 2            | W    | 3  | T. Schultz, F. Putze, M. Georgi        |
| 24612  | Kognitive Modellierung (S. 546)   | 2            | S    | 3  | T. Schultz, F. Putze                   |
| BAFsem | Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 774)                               | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24648  | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 492)            | 2            | S    | 3  | E. Peinsipp-Byma, O. Sauer             |
| BCI    | Brain-Computer Interfaces (S. 394)  | 2            | S    | 3  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach §4 Abs.2 Nr. 2 SPO. Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

Für die Lehrveranstaltungen "Brain Computer Interfaces", "Kognitive Modellierung", und "Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen" gilt: Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 1-2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Rahmen einer Modul-Gesamtprüfung (s.o.) stattfindet. Der exakte Umfang der Erfolgskontrollen hängt von der Form (mündlich/schriftlich) der Teilprüfungen ab. Die Teilnote für die genannten Lehrveranstaltungen wird im Fall einer Klausur gewichtet mit der Note der Lehrveranstaltung "Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen" aus der mündlichen Prüfung verrechnet.

**Bedingungen**

1. Die LV **Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen** muss geprüft werden.
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele****Inhalt**

In diesem Modul werden Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine analysiert, um grundlegendes Wissen zur Entwicklung innovativer Benutzerschnittstellen für die Mensch-Maschine-Interaktion zu vermitteln. Dazu werden das Leistungsvermögen und die Grenzen der Sinnesorgane im Kontext des menschlichen Wahrnehmungsprozesses aufgezeigt, sowie Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen betrachtet. Hier wird sowohl auf explizite Steuerungseingaben, z. B. Sprache oder Gesten, als auch auf implizite Interaktionsmöglichkeiten, z. B. biosignalbasiertes Erkennen von Emotionen, eingegangen. Für den Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen wird besonderes Augenmerk auf die Modellie-

rung menschlichen Verhaltens und menschlicher Kognition gelegt, wobei zusätzlich qualitative Gestaltungsregeln berücksichtigt werden. Zur Evaluation dieser Systeme in Bezug auf die Beanspruchung des Menschen und seiner Leistung werden Kriterien in Form von Normen und Richtlinien verwendet, die sich u. a. auf die Gebrauchstauglichkeit beziehen. Weiter werden Beispiele und Fragestellungen aus der Praxis und der aktuellen Forschung betrachtet.

**Modul: Informationsextraktion und -fusion [IN4INIEF]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 7: Prozessautomatisierung, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24172   | Einführung in die Informationsfusion (S. 443)   | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                            |
| 24675   | Mustererkennung (S. 612)                        | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24684   | Einführung in die Bildfolgenauswertung (S. 442) | 2            | S    | 3  | J. Beyerer, Arens                      |
| 2400060 | Bilddatenkompression (S. 383)                   | 2            | W    | 3  | A. Pak, J. Beyerer                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach §4 Abs.2 Nr. 2 SPO. Die Note des Moduls ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. Die LV **Einführung in die Informationsfusion** muss geprüft werden.
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele****Inhalt**

Signale von Sensoren beinhalten aufgabenbezogene Informationen meist tief verborgen und von Störungen überlagert. Um diese Informationen nutzen zu können, müssen sie systematisch herausgearbeitet werden. Dabei ist es wichtig, in jedem Schritt irrelevante Komponenten von den nützlichen Inhalten wirksam zu trennen. In diesem Modul werden deterministische und statistische Verfahren vermittelt, die eine robuste und zielgerichtete Extraktion der Nutzinformation erlauben.

Manchmal reichen die von einem einzelnen Sensor gelieferten Informationen allerdings nicht aus, um die vorliegende Aufgabe zu lösen. Dann kann es notwendig sein, mehrere, teils unterschiedliche Sensoren kombiniert einzusetzen, um genügend Informationen zu gewinnen. Als Fusion bezeichnet man das Lösen einer Aufgabe unter simultaner Verwendung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen. Hierzu werden im vorliegenden Modul Methoden und Verfahren vermittelt, die eine Fusion von Daten und Informationen aus homogenen und heterogenen Quellen auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus erlauben.

Ein wichtiges Teilgebiet in diesem Zusammenhang ist die Bildfolgenauswertung im Sinne einer Fusion zeitlich aufeinanderfolgender Einzelbilder.

**Modul: Automatisches Planen und Entscheiden [IN4INAPE]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung                              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|--|--------------|------|----|--|
| 24675  | Mustererkennung (S. 612)                       | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| BAFsem | Seminar Bildauswertung und<br>-fusion (S. 774) | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                             |
| 24603  | Probabilistische Planung (S. 725)              | 4            | S    | 6  | J. Beyerer, Marco Huber                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Die LV *Probabilistische Planung* muss geprüft werden.

**Lernziele****Inhalt**

**Modul: Probabilistische Planung [IN4INPROP]****Koordination:** J. Beyerer**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24603 | Probabilistische Planung (S. <a href="#">725</a> ) | 4            | S    | 6  | J. Beyerer, Marco Huber                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung Probabilistische Planung bietet eine systematische Einführung in die Planung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Die auftretenden Unsicherheiten werden dabei durch probabilistische Modelle beschrieben. Um einen erleichterten Einstieg in das Gebiet der probabilistischen Planung zu gewährleisten, gliedert sich die Vorlesung in drei zentrale Themengebiete, mit ansteigendem Grad an Unsicherheit:

1. Markov'sche Entscheidungsprobleme
2. Planung bei Messunsicherheiten
3. Reinforcement Learning

Neben der Vermittlung der theoretischen Herangehensweise bei der vorausschauenden Planung mittels probabilistischer Modelle, steht auch die Veranschaulichung der theoretischen Sachverhalte im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden praxisrelevante Spezialfälle und Anwendungsbeispiele etwa aus dem Bereich der Robotik, des maschinellen Lernens oder der Sensoreinsatzplanung betrachtet.

**Modul: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [IN4INGIE]**

**Koordination:** J. Beyerer  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24648 | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. <a href="#">492</a> ) | 2            | S    | 3  | E. Peinsipp-Byma, O. Sauer             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Vermittlung von Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung und Bewertung eines interaktiven Systems
- Vermittlung von Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung eines Echtzeitsystems

**Inhalt**

Die Vorlesung macht Studierende der Informatik und Informationswirtschaft mit Gestaltungsgrundsätzen für interaktive Echtzeitsysteme vertraut. Dies umfasst alle Aspekte, beginnend von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zu komplexen Systemen zur Steuerung und Überwachung automatisierter Produktionsprozesse.

Im ersten Schritt wird die Theorie vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Umsetzung der Theorie an Hand ausgewählter Anwendungsbeispiele den Studierenden näher gebracht. Die Anwendungsbeispiele kommen u.a. aus den Bereichen Produktion, Manufacturing Execution Systems sowie der interaktiven Bildauswertung.

**Modul: Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis [IN4INDBTP]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24286   | Datenbankpraktikum (S. 421)  | 2            | W    | 4  | K. Böhm                                |
| praktvd | Praktikum Verteilte Datenhaltung (S. 687)  | 2            | W    | 4  | K. Böhm                                |
| 24109   | Datenhaltung in der Cloud (S. 422)   | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 24114   | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)                                    | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| db_impl | Datenbankimplementierung und -<br>Tuning (S. 419)                                    | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm                                |
| 2400015 | Indexstrukturen für effiziente Anfragebearbeitung auf großen Datenbeständen (S. 516) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 24647   | Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände (S. 416)              | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die gewählte Vorlesung.

Zusätzlich muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO für das Praktikum erbracht werden.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Mindestens ein Praktikum muss geprüft werden.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- zum wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich Informationssysteme befähigt werden und das Gebiet der Informationssysteme als Forschungsgebiet in ausgewählten unterschiedlichen Facetten kennen,
- in der Lage sein, Informationssysteme mit komplexer Struktur selbst zu entwickeln,
- komplizierte Aspekte aus dem Themenbereich dieses Moduls sowohl anderen Experten als auch Außenstehenden erklären und darüber diskutieren können,
- (verteilte) Datenbanken einsetzen können und mit den einschlagigen Technologien vertraut sein.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierende mit modernen Informationssystemen ausführlich vertraut machen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme und ihrer jeweiligen Zielsetzungen, 'Tiefe' durch die ausführliche Betrachtung der jeweils zugrundeliegenden Konzepte und wichtiger Entwurfsalternativen, ihre Beurteilung und die Auseinandersetzung mit Anwendungen. Insbesondere sollen hier die Inhalte nicht nur theoretisch betrachtet - sondern im Rahmen eines Praktikums in der Praxis ein- und umgesetzt werden.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Das **Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.



**Modul: Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen [IN4INDPI]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24605 | Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen (S. 423) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, Buchmann                      |

**Erfolgskontrolle**

Es wird mind. 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

**Bedingungen**

Grundkenntnisse zu Datenbanken, verteilten Informationssystemen, Systemarchitekturen und Kommunikationsinfrastrukturen, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516].

**Lernziele**

Die Studenten sollen in die Ziele und Grundbegriffe der Informationellen Selbstbestimmung eingeführt werden. Sie sollen dazu die grundlegende Herausforderungen des Datenschutzes und ihre vielfältigen Auswirkungen auf Gesellschaft und Individuen benennen können. Weiterhin sollen die Studenten aktuelle Technologien zum Datenschutz beherrschen und anwenden können, z.B. Methoden des Spatial & Temporal Cloaking. Die Studenten sollen damit in die Lage versetzt werden, die Risiken unbekannter Technologien für die Privatheit zu analysieren, geeignete Maßnahmen zum Umgang mit diesen Risiken vorzuschlagen und die Effektivität dieser Maßnahmen abzuschätzen.

**Inhalt**

In diesem Modul soll vermittelt werden, welchen Einfluss aktuelle und derzeit in der Entwicklung befindliche Informationssysteme auf die Privatheit ausüben. Diesen Herausforderungen werden technische Maßnahmen zum Datenschutz gegenübergestellt, die derzeit in der Forschung diskutiert werden. Ein Exkurs zu den gesellschaftlichen Implikationen von Datenschutzproben und Datenschutztechniken rundet das Modul ab.

**Modul: Analysetechniken für große Datenbestände [IN4INAD]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24114 | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363) | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.  
 Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516] werden empfohlen.

**Lernziele**

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von Konzepten der Datenanalyse gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich Datenanalyse derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

**Inhalt**

Techniken zur Analyse großer Datenbestände stoßen bei Anwendern auf großes Interesse. Das Spektrum ist breit und umfasst klassische Branchen wie Banken und Versicherungen, neuere Akteure, insbesondere Internet-Firmen oder Betreiber neuartiger Informationsdienste und sozialer Medien, und Natur- und Ingenieurwissenschaften. In allen Fällen besteht der Wunsch, in sehr großen, z. T. verteilten Datenbeständen die Übersicht zu behalten, mit möglichst geringem Aufwand interessante Zusammenhänge aus dem Datenbestand zu extrahieren und erwartetes Systemverhalten mit dem tatsächlichen systematisch vergleichen zu können. In der Vorlesung geht es sowohl um die Aufbereitung von Daten als Voraussetzung für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch um moderne Techniken für die Analyse an sich.

**Anmerkungen**

Dieses Modul ersetzt das Modul *Data Warehousing und Mining* [IN4INDWM].

**Modul: Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis [IN4INADTP]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24874   | Praktikum: Analyse großer Datenbestände (S. 691)                                     | 2            | S    | 4  | K. Böhm                                |
| 24114   | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)                                    | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| db_impl | Datenbankimplementierung und -<br>Tuning (S. 419)                                    | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm                                |
| 24109   | Datenhaltung in der Cloud (S. 422)   | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 2400015 | Indexstrukturen für effiziente Anfragebearbeitung auf großen Datenbeständen (S. 516) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 24647   | Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände (S. 416)              | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die gewählte Vorlesung.

Zusätzlich muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO für das Praktikum erbracht werden.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Mindestens ein Praktikum muss geprüft werden

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, die LV *Analysetechniken für große Datenbestände* [24118] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- zum wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich Informationssysteme befähigt werden und das Gebiet der Informationssysteme als Forschungsgebiet in ausgewählten unterschiedlichen Facetten kennen,
- komplizierte Aspekte aus dem Themenbereich dieses Moduls sowohl anderen Experten als auch Außenstehenden erklären und darüber diskutieren können,
- die Konzepte, Algorithmen, Techniken und ausgewählte Werkzeuge aus den Bereichen der Datenanalyse kennen,
- mit den Herausforderungen in der Praxis der Datenanalyse vertraut sein und in der Lage sein, selbst Lösungen zu entwickeln

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierende mit modernen Informationssystemen ausführlich vertraut machen, in Breite und

Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme und ihrer jeweiligen Zielsetzungen, 'Tiefe' durch die ausführliche Betrachtung der jeweils zugrundeliegenden Konzepte und wichtiger Entwurfsalternativen, ihre Beurteilung und die Auseinandersetzung mit Anwendungen. Insbesondere sollen hier Techniken der Datenanalyse nicht nur theoretisch betrachtet - sondern im Rahmen eines Praktikums in der Praxis ein- und umgesetzt werden.

**Modul: Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets [IN4PSAT]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|--|--------------|------|----|--|
| PSAT | Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets (S. <a href="#">710</a> ) | 12           | W/S  | 24 | K. Böhm                                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben) Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftlichen Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3

Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet.

**Bedingungen**

Die beiden Teile des Moduls müssen in aufeinander folgenden Semestern belegt werden

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an der Schlüsselqualifikation Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften.

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, was die Verwaltung und Analyse großer Datenbestände angeht, am Beispiel eines Forschungsprojekts zu erlernen. Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Modellierung und des Betriebs von Informationssystemen sowie der Analyse entsprechender Datenbestände und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden,
- Herangehensweise bei der Durchführung von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse sowie erstellte Implementierungen zum Inhalt. Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten im Team auszuführen.

Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität des Konzepts und der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Implementierung
- Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Das Volumen und die Vielfalt von Daten, die in im Grunde allen Lebensbereichen erhoben werden, nimmt derzeit sehr rapide zu. Die Befähigung zur Erfassung, Speicherung und Analyse dieser Datenbestände wird ein immer wichtiger werdender Erfolgsfaktor, sei es für Unternehmen, sei es für Wissenschaftler. Einer Projektgruppe, die sich mit dieser Thematik beschäftigt, werden wechselnde Forschungsthemen aus diesem Kontext und aus dem thematischen Bereich des Lehrstuhls für Informationssysteme angeboten. Die Teilnehmer werden zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem

konkreten Projekt erprobt. Die Teilnehmer werden dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern angeleitet. Ergänzend finden unregelmäßig Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams

**Modul: Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker [IN4INUKI]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24114   | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |
| db_impl | Datenbankimplementierung und -<br>Tuning (S. 419)  | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm                                |
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 24109   | Datenhaltung in der Cloud (S. 422)   | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 24141   | Informationsintegration und Web-<br>Anwendungen (S. 525)                                       | 2            | W    | 3  | J. Mülle, A. Rashid                    |
| 24605   | Datenschutz und Privatheit in<br>vernetzten Informationssystemen<br>(S. 423)                   | 2            | S    | 3  | K. Böhm, Buchmann                      |
| PLV     | Praxis des Lösungsvertriebs<br>(S. 716)  | 2            | W/S  | 1  | K. Böhm, Hellriegel                    |
| PUB     | Praxis der Unternehmensberatung<br>(S. 714)  | 2            | W/S  | 1  | K. Böhm, Stefan M. Lang                |
| PMP     | Projektmanagement aus der Praxis<br>(S. 728)   | 2            | S    | 1  | K. Böhm, W. Schnober                   |
| 24522   | Weitergehende Übung zu Daten-<br>banksysteme (S. 905)  | 0/1          | S    | 1  | K. Böhm                                |
| 24111   | Konzepte und Anwendungen von<br>Workflowsystemen (S. 555)                                      | 3            | W    | 5  | J. Mülle, Silvia von Stackel-<br>berg  |
| 24310   | Praktikum: Entwicklung von Algo-<br>rithmen zum Outlier Mining (S. 694)                        | 2            | W    | 4  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 2400015 | Indexstrukturen für effiziente Anfra-<br>gebearbeitung auf großen Daten-<br>beständen (S. 516) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Erfolgskontrolle wird in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt das Gebiet der Informationssysteme als Forschungsgebiet in seinen unterschiedlichen Facetten und
- kann in diesem Bereich wissenschaftlichen arbeiten,

- entwickelt selbständig Informationssysteme mit komplexer Struktur, •strukturiert und führt Projekte mit nicht vorhersehbarer Schwierigkeit im Bereich der Informationssysteme,
- erklärt komplizierte Aspekte aus dem Themenbereich dieses Moduls sowohl anderen Experten als auch
- Außenstehenden und diskutiert fachbezogen und versiert.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierende mit modernen Informationssystemen ausführlich vertraut machen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme und ihrer jeweiligen Zielsetzungen, 'Tiefe' durch die ausführliche Betrachtung der jeweils zugrundeliegenden Konzepte und wichtiger Entwurfsalternativen, ihre Beurteilung und die Auseinandersetzung mit Anwendungen.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Dieses Modul wird nur im SS 2014 und WS 2014/15 angeboten. Prüfungen für Wiederholer werde bis zum WS 15/16 durchgeführt.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.



**Modul: Datenbankeinsatz [IN4INDBE]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---------------------------|--------------|------|----|--|
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418) | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |

**Erfolgskontrolle**

Es wird mindestens sechs Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

**Bedingungen**

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516].

**Lernziele**

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Datenbank-Konzepte (insbesondere Datenmodelle, Anfragesprachen) – breiter, als es in einführenden Datenbank-Veranstaltungen vermittelt wurde – erläutern und miteinander vergleichen können. Sie sollten Alternativen bezüglich der Verwaltung komplexer Anwendungsdaten mit Datenbank-Technologie kennen und bewerten können.

**Inhalt**

Diese Vorlesung soll Studierende an den Einsatz moderner Datenbanksysteme heranführen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Datenmodelle, insbesondere des relationalen und des semistrukturierten Modells (vulgo XML), und entsprechender Anfragesprachen (SQL, XQuery). 'Tiefe' erreichen wir durch die Betrachtung mehrerer nichttrivialer Anwendungen. Dazu gehören beispielhaft die Verwaltung von XML-Datenbeständen oder E-Commerce Daten, die Implementierung von Retrieval-Modellen mit relationaler Datenbanktechnologie oder die Verwendung von SQL für den Zugriff auf Sensornetze. Diese Anwendungen sind von allgemeiner Natur und daher auch isoliert betrachtet bereits interessant.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung *Datenbankeinsatz* findet nicht notwendigerweise jährlich statt; maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.

**Modul: Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen [IN4INKAW]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24111 | Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen (S. <a href="#">555</a> ) | 3            | W    | 5  | J. Mülle, Silvia von Stackelberg       |

**Erfolgskontrolle**

Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

**Bedingungen**

Wenn das Modul *Workflow-Management-Systeme* [IN4INWMS] bereits geprüft wurde, kann dieses Modul nicht geprüft werden.

**Empfehlungen**

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516].

**Lernziele**

Am Ende des Kurses sollen die Teilnehmer in der Lage sein, Workflows zu modellieren, die Modellierungsaspekte und ihr Zusammenspiel zu erläutern, Modellierungsmethoden miteinander zu vergleichen und ihre Anwendbarkeit in unterschiedlichen Anwendungsbereichen einzuschätzen. Sie sollten den technischen Aufbau eines Workflow-Management-Systems mit den wichtigsten Komponenten kennen und verschiedene Architekturen und Implementierungsalternativen bewerten können. Schließlich sollten die Teilnehmer einen Einblick in die aktuellen Standards bezüglich der Einsatzmöglichkeiten und in den Stand der Forschung durch aktuelle Forschungsthemen gewonnen haben.

**Inhalt**

Workflow-Management-Systeme (WFMS) unterstützen die Abwicklung von Geschäftsprozessen entsprechend vorgegebener Arbeitsabläufe. Immer wichtiger wird die Unterstützung flexibler Abläufe, die Abweichungen, etwa zur Behandlung von Ausnahmen, zur Anpassungen an modifizierte Prozessumgebungen oder für Ad-Hoc-Workflows erlauben.

Die Vorlesung beginnt mit der Einordnung von WFMS in betriebliche Informationssysteme und stellt den Zusammenhang mit der Geschäftsprozessmodellierung her. Es werden formale Grundlagen für WFMS eingeführt (Petri-Netze, Pi-Kalkül). Modellierungsmethoden für Workflows und der Entwicklungsprozess von Workflow-Management-Anwendungen werden vorgestellt und in Übungen vertieft.

Weiterführende Aspekte betreffen neuere Entwicklungen im Bereich der WFMS. Insbesondere der Einsatz von Internettechniken speziell von Web Services und Standardisierungen für Prozessmodellierung, Orchestrierung und Choreographie in diesem Kontext werden vorgestellt.

Im Teil Realisierung von Workflow-Management-Systemen werden verschiedene Implementierungstechniken und Architekturfragen sowie Systemtypen und konkrete Systeme behandelt.

Abschließend wird auf anwendungsgetriebene Vorgehensweisen zur Änderung von Workflows, speziell Geschäftsprozess-Reengineering und kontinuierliche Prozessverbesserung, sowie Methoden und Konzepte zur Unterstütz

**Modul: Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements [IN4INIKDI]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24114   | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |
| db_impl | Datenbankimplementierung und -<br>Tuning (S. 419)  | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm                                |
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 24109   | Datenhaltung in der Cloud (S. 422)   | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 24141   | Informationsintegration und Web-<br>Anwendungen (S. 525)                                       | 2            | W    | 3  | J. Mülle, A. Rashid                    |
| 24605   | Datenschutz und Privatheit in<br>vernetzten Informationssystemen<br>(S. 423)                   | 2            | S    | 3  | K. Böhm, Buchmann                      |
| PLV     | Praxis des Lösungsvertriebs<br>(S. 716)  | 2            | W/S  | 1  | K. Böhm, Hellriegel                    |
| PUB     | Praxis der Unternehmensberatung<br>(S. 714)  | 2            | W/S  | 1  | K. Böhm, Stefan M. Lang                |
| PMP     | Projektmanagement aus der Praxis<br>(S. 728)   | 2            | S    | 1  | K. Böhm, W. Schnober                   |
| 24522   | Weitergehende Übung zu Daten-<br>banksysteme (S. 905)  | 0/1          | S    | 1  | K. Böhm                                |
| 24111   | Konzepte und Anwendungen von<br>Workflowsystemen (S. 555)                                      | 3            | W    | 5  | J. Mülle, Silvia von Stackel-<br>berg  |
| 24310   | Praktikum: Entwicklung von Algo-<br>rithmen zum Outlier Mining (S. 694)                        | 2            | W    | 4  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 2400015 | Indexstrukturen für effiziente Anfra-<br>gebearbeitung auf großen Daten-<br>beständen (S. 516) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 24647   | Data Mining Paradigmen und Me-<br>thoden für komplexe Datenbestän-<br>de (S. 416)              | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Erfolgskontrolle wird in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt das Gebiet der Informationssysteme als Forschungsgebiet in seinen unterschiedlichen Facetten und kann in diesem Bereich wissenschaftlichen arbeiten,

- entwickelt selbstständig Informationssysteme mit komplexer Struktur,
- strukturiert und führt Projekte mit nicht vorhersehbarer Schwierigkeit im Bereich der Informationssysteme,
- erklärt komplizierte Aspekte aus dem Themenbereich dieses Moduls sowohl anderen Experten als auch Außenstehenden und diskutiert fachbezogen und versiert.

### **Inhalt**

Dieses Modul soll Studierende mit modernen Informationssystemen ausführlich vertraut machen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme und ihrer jeweiligen Zielsetzungen, 'Tiefe' durch die ausführliche Betrachtung der jeweils zugrundeliegenden Konzepte und wichtiger Entwurfsalternativen, ihre Beurteilung und die Auseinandersetzung mit Anwendungen.

### **Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul werden unregelmäßig angeboten, die Prüfbarkeit ist aber immer gewährleistet.

Die Lehrveranstaltung ***Datenbanken für räumlich-zeitliche Daten und für sich bewegende Objekte*** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Das ***Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining*** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

Die Lehrveranstaltung ***Analysetechniken für große Datenbestände*** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel ***Data Warehousing und Mining*** geführt.

**Modul: Data Warehousing und Mining [IN4INDWM]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.  
 Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516] werden empfohlen.

**Lernziele**

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von Data Warehousing- und Data-Mining Konzepten gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Warehousing/Data Mining derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

**Inhalt**

Data Warehouses und Data Mining stoßen bei Anwendern mit großen Datenmengen, z.B. in den Bereichen Handel, Banken oder Versicherungen, auf großes Interesse. Hinter beiden Begriffen steht der Wunsch, in sehr großen, z.T. verteilten Datenbeständen die Übersicht zu behalten und mit möglichst geringem Aufwand interessante Zusammenhänge aus dem Datenbestand zu extrahieren. Ein Data Warehouse ist ein Repository, das mit Daten von einer oder mehreren operationalen Datenbanken versorgt wird. Die Daten werden so aufbereitet, dass die schnelle Evaluierung komplexer Analyse-Queries (OLAP, d.h. Online Analytical Processing) möglich wird. Bei Data Mining steht dagegen im Vordergrund, dass das System selbst Muster in den Datenbeständen erkennt.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde letztmalig im WS 2013/14 angeboten, es steht ein neues Modul **Analysetechniken für große Datenbestände** [IN4INAD] zur Verfügung. Prüfungen sind nur noch Wiederholer bis zum SS 15 möglich.

**Modul: Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis [IN4INDWMTP]**

**Koordination:** K. Böhm  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 10: Informationssysteme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24874   | Praktikum: Analyse großer Datenbestände (S. 691)                                     | 2            | S    | 4  | K. Böhm                                |
| 24114   | Analysetechniken für große Datenbestände (S. 363)                                    | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 2400020 | Datenbankeinsatz (S. 418)  | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| db_impl | Datenbankimplementierung und -<br>Tuning (S. 419)                                    | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm                                |
| 24109   | Datenhaltung in der Cloud (S. 422)   | 2/1          | W    | 5  | K. Böhm                                |
| 2400015 | Indexstrukturen für effiziente Anfragebearbeitung auf großen Datenbeständen (S. 516) | 2            | S    | 3  | K. Böhm, E. Müller                     |
| 24647   | Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände (S. 416)              | 2/1          | S    | 5  | K. Böhm, E. Müller                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die gewählte Vorlesung.

Zusätzlich muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO für das Praktikum erbracht werden.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Mindestens ein Praktikum muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, die LV *Data Warehousing und Mining* [24118] zu belegen, sofern diese nicht bereits geprüft wurde.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- zum wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich Informationssysteme befähigt werden und das Gebiet der Informationssysteme als Forschungsgebiet in ausgewählten unterschiedlichen Facetten kennen,
- komplizierte Aspekte aus dem Themenbereich dieses Moduls sowohl anderen Experten als auch Außenstehenden erklären und darüber diskutieren können,
- die Konzepte, Algorithmen, Techniken und ausgewählte Werkzeuge aus den Bereichen Data Warehousing und Data Mining kennen,
- mit den Herausforderungen in der Praxis der Datenanalyse vertraut sein und in der Lage sein, selbst Lösungen zu entwickeln.

**Inhalt**

Dieses Modul soll Studierende mit modernen Informationssystemen ausführlich vertraut machen, in Breite und

Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung und die Gegenüberstellung unterschiedlicher Systeme und ihrer jeweiligen Zielsetzungen, 'Tiefe' durch die ausführliche Betrachtung der jeweils zugrundeliegenden Konzepte und wichtiger Entwurfsalternativen, ihre Beurteilung und die Auseinandersetzung mit Anwendungen. Insbesondere sollen hier Data Warehousing Technologien und Data Mining Techniken nicht nur theoretisch betrachtet - sondern im Rahmen eines Praktikums in der Praxis ein- und umgesetzt werden.

#### **Anmerkungen**

Das Modul wird nicht mehr angeboten, es steht ein neues Modul **Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis** zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen haben, können ihre Prüfungsleistungen auf das neue Modul **Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis** umbuchen lassen. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer möglich.

Die Lehrveranstaltung **Analysetechniken für große Datenbestände** wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel **Data Warehousing und Mining** geführt.

**Modul: Autonome Robotik [IN4INAR]****Koordination:** R. Dillmann**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>9</b>           | Jedes Semester | <b>2</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche  |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24152   | Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 759)      | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr            |
| 24712   | Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 760) | 2            | S    | 3  | R. Dillmann                             |
| 24635   | Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 761)      | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre |
| 24619   | Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 388)       | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Arne Rönnau                |
| 2400077 | Mechano-Informatik in der Robotik (S. 581)          | 4            | W    | 4  | T. Asfour                               |
| 24644   | Anthropomatik: Humanoide Robotik (S. 367)           | 2            | S    | 3  | T. Asfour                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Einzelprüfungen (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestforderung an LP erfüllt wird.

Anmeldung per E-Mail an: sekrdill@anthropomatik.kit.edu. Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

1. Es sind Vorlesungen im Umfang von 6 SWS / 9 LP zu belegen.
2. Veranstaltungen, die in anderen Modulen bereits geprüft wurden, sind nicht prüfbar.
3. Falls noch nicht geprüft, muss die LV **Robotik I - Einführung in die Robotik** in diesem Modul geprüft werden.

**Empfehlungen**

Der Besuch eines Praktikums ist empfehlenswert, da er erste praktische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen der Robotik vermittelt und dadurch hilft, die theoretischen Kenntnisse besser zu verankern bzw. zu vertiefen.

Zusammen mit dem kleineren Ko-Modul „Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik“ können insgesamt bis zu 15 LP aus der gegebenen Veranstaltungsmenge geprüft werden.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten die wesentlichen Komponenten eines Robotersystems bzw. einer Robotersteuerung sowie deren Zusammenspiel kennen. Sie sollten die vielen unterschiedlichen Teilproblemstellungen identifizieren können und Wissen über Lösungsansätze bzw. anwendbare Methoden besitzen. Sie sollten in der Lage sein, für einfache Anwendungen die benötigten Robotersystemkomponenten bzw. Architekturkomponenten auszuwählen und anwendungsbezogen geeignete Ausgestaltungen für diese Komponenten vorzuschlagen und zu begründen.



**Inhalt**

Das Modul vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Robotik mit seinen vielen unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Teilproblemen, mit einem Fokus auf der autonomen Robotik. Schwerpunkte liegen in den Bereichen Robotersteuerung, Perzeption, Modellierung, Programmierung und Lernverfahren in dynamischen Umwelten.

Dieses Modul kann zusammen mit seinem kleineren Ko-Modul „Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik“ zu einer umfangreichen Vertiefung in autonomer Robotik erweitert werden.

**Modul: Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik [IN4INAKR]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche  |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24152   | Robotik I - Einführung in die Robotik (S. 759)      | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr            |
| 24712   | Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 760) | 2            | S    | 3  | R. Dillmann                             |
| 24635   | Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 761)      | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre |
| 24619   | Biologisch Motivierte Robotersysteme (S. 388)       | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Arne Rönnau                |
| 2400077 | Mechano-Informatik in der Robotik (S. 581)          | 4            | W    | 4  | T. Asfour                               |
| 24644   | Anthropomatik: Humanoide Robotik (S. 367)           | 2            | S    | 3  | T. Asfour                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Einzelprüfungen (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestforderung an LP erfüllt wird.

Anmeldung per E-Mail an: sekrdill@anthropomatik.kit.edu. Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

1. Es sind Vorlesungen im Umfang von 4 SWS / 6 LP zu belegen.
2. Veranstaltungen, die in anderen Modulen bereits geprüft wurden, sind nicht prüfbar.
3. Falls noch nicht geprüft, muss die LV **Robotik I - Einführung in die Robotik** in diesem Modul geprüft werden.

**Empfehlungen**

Der Besuch eines Praktikums ist empfehlenswert, da er erste praktische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen der Robotik vermittelt und dadurch hilft, die theoretischen Kenntnisse besser zu verankern bzw. zu vertiefen.

Zusammen mit dem größeren Ko-Modul „Autonome Robotik“ können insgesamt bis zu 15 LP aus der gegebenen Veranstaltungsmenge geprüft werden.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten die wesentlichen Komponenten eines Robotersystems bzw. einer Robotersteuerung sowie deren Zusammenspiel kennen. Sie sollten die vielen unterschiedlichen Teilproblemstellungen identifizieren können und Wissen über Lösungsansätze bzw. anwendbare Methoden besitzen. Sie sollten in der Lage sein, für einfache Anwendungen die benötigten Robotersystemkomponenten bzw. Architekturkomponenten auszuwählen und anwendungsbezogen geeignete Ausgestaltungen für diese Komponenten vorzuschlagen und zu begründen.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Robotik mit seinen vielen unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Teilproblemen, mit einem Fokus auf der autonomen Robotik. Schwerpunkte liegen in den Bereichen Robotersteuerung, Perzeption, Modellierung, Programmierung und Lernverfahren in dynamischen Umwelten. Dieses Modul kann zusammen mit seinem größeren Ko-Modul „Autonome Robotik“ zu einer umfangreichen Vertiefung in autonomer Robotik erweitert werden.

**Modul: Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz [IN4INMLK]**

**Koordination:** R. Dillmann, J. Zöllner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche    |
|-------|---|--------------|------|----|---|
| 24150 | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 576)             | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch       |
| 24620 | Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 577) | 2            | S    | 3  | J. Zöllner, R. Dillmann, M. Lösch, T. Bär |
| 24675 | Mustererkennung (S. 612)                                    | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                                |
| 24603 | Probabilistische Planung (S. 725)                           | 4            | S    | 6  | J. Beyerer, Marco Huber                   |
| 24644 | Anthropomatik: Humanoide Robotik (S. 367)                   | 2            | S    | 3  | T. Asfour                                 |
| 24712 | Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 760)         | 2            | S    | 3  | R. Dillmann                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Einzelprüfungen (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestforderung an LP erfüllt wird.

Anmeldung per E-Mail an: sekrdill@anthropomatik.kit.edu. Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

1. Es sind Vorlesungen im Umfang von 6 SWS / 9 LP zu belegen.
2. Veranstaltungen, die in anderen Modulen bereits geprüft wurden, sind nicht prüfbar.
3. **Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren** muss geprüft werden, entweder bereits in Rahmen eines anderen Moduls oder als Prüfung in diesem Modul.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Formaler Logik werden vorausgesetzt.

Für eine starke Vertiefung in Themen des maschinellen Lernens ist eine Kombination mit dem kleineren Modul „Konzepte des Maschinellen Lernens“ angeraten.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten einen umfassenden Überblick über die Standardmethoden im Bereich des Maschinellen Lernen erworben haben. Sie sollten in der Lage sein, Methoden einzuordnen und zu bewerten und für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Methoden auswählen und begründen können.

**Inhalt**

Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Innerhalb dieses Moduls werden sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen und Genetische Algorithmen behandelt. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen vorgestellt und erläutert, insbesondere aus den Gebieten Robotik und Bildverarbeitung.

**Modul: Konzepte Maschinellen Lernens [IN4INKML]****Koordination:** R. Dillmann, J. Zöllner**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:**

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche    |
|-------|---|--------------|------|----|---|
| 24150 | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 576)             | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch       |
| 24620 | Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren (S. 577) | 2            | S    | 3  | J. Zöllner, R. Dillmann, M. Lösch, T. Bär |
| 24675 | Mustererkennung (S. 612)                                    | 2            | S    | 3  | J. Beyerer                                |
| 24172 | Einführung in die Informationsfusion (S. 443)               | 2            | W    | 3  | M. Heizmann                               |
| 24644 | Anthropomatik: Humanoide Robotik (S. 367)                   | 2            | S    | 3  | T. Asfour                                 |
| 24712 | Robotik II - Lernende und planende Roboter (S. 760)         | 2            | S    | 3  | R. Dillmann                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Einzelprüfungen (15-20 min.) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestforderung an LP erfüllt wird.

Anmeldung per E-Mail an: sekrdill@anthropomatik.kit.edu. Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

1. Es sind Vorlesungen im Umfang von 4 SWS / 6 LP zu belegen.
2. Veranstaltungen, die in anderen Modulen bereits geprüft wurden, sind nicht prüfbar.
3. **Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren** muss geprüft werden, entweder bereits in Rahmen eines anderen Moduls oder als Prüfung in diesem Modul.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Formaler Logik werden vorausgesetzt.

Für eine starke Vertiefung in Themen des maschinellen Lernens ist eine Kombination mit dem größeren Modul „Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz“ angeraten.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten einen umfassenden Überblick über die Standardmethoden im Bereich des Maschinellen Lernen erworben haben. Sie sollten in der Lage sein, Methoden einzuordnen und zu bewerten und für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Methoden auswählen und begründen können.

**Inhalt**

Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert

werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Innerhalb dieses Moduls werden sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen und Genetische Algorithmen behandelt. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen vorgestellt und erläutert, insbesondere aus den Gebieten Robotik und Bildverarbeitung.

## Modul: Grundlagen der Robotik [IN4INROB]

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 9           | Jedes Semester | 2     |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45-60 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

### Bedingungen

Der Besuch der Veranstaltung *Robotik 1 – Einführung in die Robotik* [24152] ist verpflichtend, die übrigen Vorlesungen können frei aus den anderen Veranstaltungen gewählt werden.

### Empfehlungen

Der Besuch der Praktika am Institut ist empfehlenswert, da er erste praktische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen der Robotik vermittelt und dadurch hilft, die theoretischen Kenntnisse besser zu verankern bzw. zu vertiefen.

### Lernziele

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten die wesentlichen Komponenten eines Robotersystems bzw. einer Robotersteuerung sowie deren Zusammenspiel kennen. Sie sollten die vielen unterschiedlichen Teilproblemstellungen identifizieren können und Wissen über Lösungsansätze bzw. anwendbare Methoden besitzen. Sie sollten in der Lage sein, für einfache Anwendungen die benötigten Einzelkomponenten auszuwählen und anwendungsbezogen geeignete Ausgestaltungen für diese Komponenten vorzuschlagen.

### Inhalt

Das Modul vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Robotik mit seinen vielen unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Teilproblemen. Dabei werden sowohl Industrieroboter in der industriellen Fertigung als auch Service-Roboter behandelt. Schwerpunkte liegen in den Bereichen Robotersteuerung, Perzeption, Modellierung und Programmierung.

### Anmerkungen

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen und noch nicht beendet haben, setzen sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre, Fr. Dr. Gheta, in Verbindung.



**Modul: Robotik III - Sensoren in der Robotik [IN4INROB3]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche  |
|-------|--|--------------|------|----|---|
| 24635 | Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 761) | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.  
 Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der Besuch der Praktika am Institut ist empfehlenswert, da er erste praktische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen der Robotik vermittelt und dadurch hilft, die theoretischen Kenntnisse besser zu verankern bzw. zu vertiefen.

Der vorherige Besuch der Robotik-I-Vorlesung ist sinnvoll.

**Lernziele**

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

**Inhalt**

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15

möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

**Modul: Service-Robotik [IN4INSR]****Koordination:** R. Dillmann**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 15          | Jedes Semester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die belegten Vorlesungen im Umfang von i.d.R. 45-60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Turnus: Jedes Semester während der Vorlesungszeit.

**Bedingungen**

Der Besuch der Veranstaltung *Robotik 1 – Einführung in die Robotik* [24152] ist verpflichtend, die übrigen Vorlesungen können frei aus den anderen Veranstaltungen gewählt werden.

**Empfehlungen**

Der Besuch der Praktika am Institut ist empfehlenswert, da er erste praktische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen der Robotik vermittelt und dadurch hilft, die theoretischen Kenntnisse besser zu verankern bzw. zu vertiefen.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten die wesentlichen Komponenten eines Robotersystems bzw. einer Robotersteuerung sowie deren Zusammenspiel kennen. Sie sollten die vielen unterschiedlichen Teilproblemstellungen identifizieren können und Wissen über Lösungsansätze bzw. anwendbare Methoden besitzen. Sie sollten in der Lage sein, für einfache Anwendungen die benötigten Robotersystemkomponenten bzw. Architekturkomponenten selbstständig auszuwählen und anwendungsbezogen geeignete Ausgestaltungen für diese Komponenten vorzuschlagen und zu begründen.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Robotik mit seinen vielen unterschiedlichen Aufgabenstellungen und Teilproblemen, mit einem Fokus auf der Service-Robotik. Dabei werden die gemeinsamen Grundlagen werden sowohl von Industrierobotern in der industriellen Fertigung als auch von Service-Robotern behandelt. Schwerpunkte liegen in den Bereichen Robotersteuerung, Perzeption, Modellierung, Programmierung und Lernverfahren in dynamischen Umwelten.

Dieses Modul geht dahingehend über das Modul „Grundlagen der Robotik“ hinaus, als es eine Vertiefung in unterschiedlichen Spezialbereichen wie etwa dem Maschinellen Lernen oder biologisch motivierten Robotersystemen ermöglicht.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten zur Verfügung.

Studierende die das Modul bereits begonnen und noch nicht beendet haben, setzen sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre, Fr. Dr. Gheta, in Verbindung.

**Modul: Medizinische Simulationssysteme [IN4INMS]****Koordination:** R. Dillmann**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24173 | Medizinische Simulationssysteme I<br>(S. 583)  | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, Speidel                     |
| 24676 | Medizinische Simulationssysteme II<br>(S. 584) | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Unterhinninghofen, Suwelack |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten über jede Lehrveranstaltung.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Die Terminvereinbarung erfolgt per E-Mail an: sekretariat.dillmann@ira.uka.de

Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten die wesentlichen Komponenten eines medizinischen Simulationssystems sowie deren Zusammenspiel kennen. Ziel ist die Vermittlung eines grundlegenden methodischen Verständnisses bezüglich der Identifikation unterschiedlicher Teilprobleme und das Wissen über Lösungsansätze für den Aufbau medizinischer Simulationssysteme. Das Modul soll es ermöglichen, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt einen Überblick über medizinische Simulationssysteme und gibt einen Einblick in die Anwendung von Methoden der Informatik auf medizinische Fragestellungen. Schwerpunkte liegen auf den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme und der Modellierung und Simulation biologischer Systeme.

**Modul: Maschinelles Lernen [IN4INML]**

**Koordination:** R. Dillmann, J. Zöllner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24150 | Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren (S. 576) | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch    |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Formaler Logik werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten einen umfassenden Überblick über die Standardmethoden im Bereich des Maschinellen Lernen erworben haben. Sie sollten in der Lage sein, Methoden einzuordnen und zu bewerten und für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Methoden auswählen und begründen können.

**Inhalt**

Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Innerhalb dieses Moduls werden sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen und Genetische Algorithmen behandelt. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen vorgestellt und erläutert, insbesondere aus den Gebieten Robotik und Bildverarbeitung.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird ab dem WS 13/14 nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich. Es stehen neue Module, die dieses Lehrangebot beinhalten, zur Verfügung.

**Modul: Projektmanagement in der Produktentwicklung [IN4INPMPE]**

**Koordination:** C. Becker, R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24155 | Projektmanagement in der Produktentwicklung (S. 730) | 2            | W    | 3  | C. Becker                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prrüfung im Umfang von i.d.R. 20-25 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmeldung per E-Mail an: sekretariat.dillmann@ira.uka.de  
 Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.  
 Turnus: jedes Semester während der Vorlesungszeit

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung "Projektmanagement in der Produktentwicklung" wendet sich an Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, die ihren beruflichen Werdegang mit Entwicklungsaufgaben beginnen wollen. Sie vermittelt die Methoden, Techniken und Tools, die sich bei komplexen Produktentwicklungsprojekten im industriellen Alltag bewährt haben. Damit dient sie unmittelbar der Vorbereitung auf den Berufseinstieg.

**Inhalt**

Projektmanagement hat sich heute als unternehmensweite Arbeitstechnik in Unternehmen jeder Größenordnung etabliert.

In der produzierenden Industrie stellen besonders die Produktinnovationen hohe Anforderungen an das Projektmanagement. Hierfür sind Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler gefragt, die einerseits durch ihr Studium fundierte Fachkenntnisse erworben haben und andererseits über die grundlegenden Arbeitstechniken des Projektmanagements verfügen.

1. Projekte im Unternehmensumfeld
2. Projektorganisation und Zusammenwirkungsmodelle
3. Strukturierung von Entwicklungsprojekten
4. Planungsprinzipien
5. Planungstechniken
6. Projektcontrolling
7. Informationsmanagement im Projekt
8. Toolunterstützung
9. Das persönliche Rüstzeug des Projektmanagers

**Modul: Medizinische Simulationssysteme und Neuromedizin [IN4INMSNM]**

**Koordination:** R. Dillmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.           | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|---------------|---|--------------|------|----|--|
| 24173         | Medizinische Simulationssysteme I<br>(S. 583)   | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, Speidel                     |
| 24676         | Medizinische Simulationssysteme II<br>(S. 584)  | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Unterhinninghofen, Suwelack |
| 24139 / 24678 | Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie (S. 480) | 2            | W/S  | 3  | U. Spetzger                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von i.d.R. 30-40 Minuten gemäß §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Informatik.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmeldung per E-Mail an: sekretariat.dillmann@ira.uka.de

Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

Turnus: jedes Semester während der Vorlesungszeit

**Bedingungen**

Studierende die das Modul *Medizinische Simulationssysteme & Neuromedizin* (IN4INMSN) mit 8 Leistungspunkte geprüft haben, können dieses Modul nicht belegen.

**Empfehlungen**

Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollten die Studenten die wesentlichen Komponenten eines medizinischen Simulationssystems sowie deren Zusammenspiel kennen. Ziel ist die Vermittlung eines grundlegenden methodischen Verständnisses bezüglich der Identifikation unterschiedlicher Teilprobleme und das Wissen über Lösungsansätze für den Aufbau medizinischer Simulationssysteme. Die Vorlesung soll es ermöglichen, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen.

Die Studenten sollen ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems gewinnen. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf der bildgeführten, computerassistierten und roboterassistierten operativen Behandlung liegt.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt einen Überblick über medizinische Simulationssysteme und gibt einen Einblick in die Anwendung von Methoden der Informatik auf medizinische Fragestellungen. Schwerpunkte liegen auf den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme und der Modellierung und Simulation biologischer Systeme.

Darüberhinaus wird auch ein Überblick über die Neuromedizin und ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie vermittelt, die eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neu-

roprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.



**Modul: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [IN4INMSPN]****Koordination:** R. Dillmann, Speidel**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24898 | Praktikum: Medizinische Simulationssysteme (S. <a href="#">700</a> ) | 4            | S    | 6  | R. Dillmann, Speidel                   |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus einer Bewertung der Projektarbeit in Form von Projektdokumentation, Präsentation der Ergebnisse sowie der Bewertung der Arbeitsweise.

Die Modulnote entspricht dieser Bewertung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Es sind grundlegende Kenntnisse in der Programmiersprache C++ notwendig.
- Das Modul sollte mit dem Modul *Medizinische Simulationssysteme* [IN4INMS] kombiniert werden.

**Lernziele**

- aktuelle Forschungsprojekte im Team wissenschaftlich erarbeiten und praktisch umsetzen
- durch die Arbeit im Team Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Organisation und Management erwerben
- das in den Vorlesungen „Medizinische Simulationssysteme I/II“ erworbene Wissen und die grundlegenden Konzepte in der Praxis anwenden können

**Inhalt**

Im Rahmen des Praktikums werden aktuelle Forschungsthemen des Lehrstuhls aus der Medizininformatik bearbeitet. Die Projekte stammen aus den Bereichen Bildanalyse, Segmentierung, Weichgewebemodellierung sowie Visualisierung mit Erweiterter Realität im Kontext computerbasierter Assistenzsysteme in der Chirurgie sowie kardiovaskulärer Diagnostik.

**Modul: ShanghAI lectures [IN4INSHLN]**

**Koordination:** T. Asfour  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24152 | Robotik I - Einführung in die Robotik<br>(S. 759) | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, S. Schmidt-<br>Rohr       |
| 24870 | Roboterpraktikum (S. 758)                         | 4            | S    | 6  | R. Dillmann, M. Do, Ö Terle-<br>mez    |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 50 - 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Grundlagen der Robotik“, „Anthropomatik: Humanoide Robotik“ und „Kognitive Systems“ sind hilfreich.

**Lernziele**

- Der Student soll einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen der künstlichen und natürlichen Intelligenz bekommen.
- Der Student soll grundlegende Konzepte aus dem Gebiet verstehen und anwenden können.

**Inhalt**

Die ShanghAI Lectures behandeln Themen über natürliche und künstliche Intelligenz. Die Theoretischen Grundlagen werden durch Beispiele und Fallstudien aus der Biologie und der Informatik veranschaulicht. Die Vorlesung wird durch eine Reihe von Aufgaben ergänzt, die das vorgestellte Wissen vertiefen.

Die ShanghAI Lectures werden an der ETH in Zürich gehalten und in Form interaktiver Videokonferenzen an den teilnehmenden Universitäten in vielen verschiedenen Ländern ausgestrahlt (u.a. Japan, China, USA). Diskussionen und Übungen zur Veranstaltung werden durch eine virtuelle 3D Umgebung (entsprechendes Notebook erforderlich) unterstützt, um eine intensive Zusammenarbeit zw. den Teilnehmern zu ermöglichen und zu fördern.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde letztmalig im SS 13 angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 14/15 möglich.

**Modul: Lokalisierung mobiler Agenten [IN4INLMA]****Koordination:** U. Hanebeck**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24613 | Lokalisierung mobiler Agenten<br>(S. 567) | 3            | S    | 6  | U. Hanebeck, M. Baum                   |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

**Lernziele**

- Den Studierenden soll das Verständnis für die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren und der erforderliche mathematische Hintergrund vermittelt werden.
- Ein weiteres Ziel stellt die Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie der Vergleich der Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren dar. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

**Inhalt**

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

**Modul: Unscharfe Mengen [IN4INUM]****Koordination:** U. Hanebeck**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen**ECTS-Punkte**  
6**Zyklus**  
Jedes 2. Semester, Sommersemester**Dauer**  
1**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24611 | Unscharfe Mengen (S. <a href="#">883</a> ) | 3            | S    | 6  | U. Hanebeck, F. Faion                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i. d. R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

**Lernziele**

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

**Inhalt**

In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

**Modul: Stochastische Informationsverarbeitung [IN4INSIV]****Koordination:** U. Hanebeck**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24113 | Stochastische Informationsverarbeitung (S. 839) | 3            | W    | 6  | U. Hanebeck, P. Krauthausen            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse der Systemtheorie und Stochastik sind hilfreich.

**Lernziele**

Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

**Inhalt**

In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen probabilistischen Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätzer.

**Modul: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [IN4INIVSN]****Koordination:** U. Hanebeck**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                     | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24102 | Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 527) | 3            | W    | 6  | U. Hanebeck, F. Beutler                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* [IN4INLMA] oder *Stochastische Informationsverarbeitung* [IN4INSIV] sind hilfreich.

**Lernziele**

Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeit-synchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

**Modul: Eingebettete Systeme [IN4INESN]**

**Koordination:** J. Henkel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24143 | Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. 633)                     | 2            | W    | 3  | J. Henkel                              |
| 24106 | Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 464)                 | 2            | W    | 3  | J. Henkel                              |
| 24672 | Low Power Design (S. 568)   | 2            | S    | 3  | J. Henkel                              |
| LPD   | Praktikum Low Power Design (S. 670)   | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                              |
| 24302 | Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 661) | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |
| 24161 | Mikroprozessoren II (S. 592)  | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24303 | Praktikum: Entwurf Eingebetteter Systeme (S. 695)                                 | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten über die gewählten Lehrveranstaltungen. Wird das Praktikum belegt, so ist zusätzlich das Bestehen eines Scheines (unbenotete Erfolgskontrolle anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) notwendig.

**Bedingungen**

Es darf nur ein Praktikum in die Modulprüfung eingebracht werden.

Studierende die das Modul *Eingebettete Systeme* [IN4INES] mit 9 LP bereits abgeschlossen haben, dürfen dieses Modul nicht belegen.

**Empfehlungen**

Das Stammmodul *Rechnerstrukturen* [IN4INRS] sollte vorab gehört worden sein.

**Lernziele**

- Der Studierende soll vertiefende Kenntnisse aus den verschiedenen Kern-Themenbereichen Eingebetteter Systeme erlangen. Dabei werden alle Aspekte von Spezifikation über Synthese behandelt. Hochaktuelle Themen wie Low Power Design gehören ebenso dazu wie Computerarchitektur.
- Der Studierende soll die Fähigkeit erwerben, aktuelle Forschungsthemen diskutieren und anwenden zu können.

**Inhalt**

Das Modul enthält die wichtigsten Themen eingebetteter Systeme. Dazu gehören Spezifikation, Synthese etc als Entwurfsschritte sowie besonders Low Power als Optimierungskriterien. Verschiedene heuristische Optimierungsverfahren zur Handhabung der Komplexität im Entwurf werden ebenfalls behandelt.

**Modul: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [IN4INES1]**

**Koordination:** J. Henkel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24143 | Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. <a href="#">633</a> ) | 2            | W    | 3  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende wird in die Lage versetzt, Eingebettete Systeme entwickeln zu können. Er kann eigene Hardware spezifizieren, synthetisieren und optimieren. Er erlernt die Hardwarebeschreibungssprache und kennt die besonderen Randbedingungen des Entwurfs Eingebetteter Systeme.

**Inhalt**

Die kostengünstige und fehlerfreie Entwicklung Eingebetteter Systeme stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, welche einen immer stärkeren Einfluss auf die Wertschöpfung des Gesamtsystems nimmt. Besonders in Europa gewinnt der Entwurf Eingebetteter Systeme in vielen Wirtschaftszweigen, wie etwa dem Automobilbereich, eine immer gewichtigere wirtschaftliche Rolle, so dass sich bereits heute schon eine Reihe von namhaften Firmen mit der Entwicklung Eingebetteter Systeme befassen.

Die Vorlesung befasst sich umfassend mit allen Aspekten der Entwicklung Eingebetteter Systeme auf Hardware-, Software- sowie Systemebene. Dazu gehören vielfältige Bereiche wie Modellierung, Optimierung und Synthese der Systeme.



**Modul: Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) [IN4INES2]**

**Koordination:** J. Henkel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24106 | Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 464) | 2            | W    | 3  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Das Stammmodul *Rechnerstrukturen* [IN4INRS] sollten bereits gehört worden sein.

**Lernziele**

Erlernen von Methoden zur Beherrschung von Komplexität.

Anwendung dieser Methoden auf den Entwurf eingebetteter Systeme.

Beurteilung und Auswahl spezifischer Architekturen für Eingebettete Systeme.

Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen.

**Inhalt**

Heutzutage ist es möglich, mehrere Milliarden Transistoren auf einem einzigen Chip zu integrieren und damit komplette SoCs (Systems-On-Chip) zu realisieren. Der Trend, mehr und mehr Transistoren verwenden zu können, hält ungebremst an, so dass die Komplexität solcher Systeme ebenfalls immer weiter zulegen wird. Computer werden vermehrt ubiquitär sein, das heißt, sie werden in die Umgebung integriert sein und nicht mehr als Computer vom Menschen wahrgenommen werden. Beispiele sind Sensornetzwerke, "Electronic Textiles" und viele mehr. Die physikalisch mögliche Komplexität wird allerdings praktisch nicht ohne weiteres erreichbar sein, da zur Zeit leistungsfähige Entwurfsverfahren fehlen, die in der Lage wären, diese hohe Komplexität zu handhaben. Es werden leistungsfähige ESL Werkzeuge ("Electronic System Level Design Tools"), sowie neuartige Architekturen benötigt werden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt deshalb auf high-level Entwurfsmethoden und Architekturen für Eingebettete Systeme. Da der Leistungsverbrauch der (meist mobilen) Eingebetteten Systeme von entscheidender Bedeutung ist, wird ein Schwerpunkt der Entwurfsverfahren auf dem Entwurf mit Hinblick auf geringem Leistungsverbrauch liegen.

**Modul: Dependable Computing [IN4INDC]**

**Koordination:** M. Tahoori  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| TDSI    | Testing Digital Systems I (S. 871)  | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24637   | Testing Digital Systems II (S. 872)   | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24071   | Reliable Computing I (S. 754)   | 2            | W    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24907   | Praktikum: Digital Design and Test<br>Automation Flow (S. 692)                                    | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 2400104 | Kraftwerksleittechnik unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheit und Verfügbarkeit (S. 557) | 2            | W/S  | 3  | A. Konnov                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen über die belegten Vorlesungen und Praktika nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Studierende die das Modul *Fault Tolerant Computing* [IN4INFTC] geprüft haben, dürfen dieses Modul nicht prüfen.

**Lernziele**

- Die Studenten sollen die Grundlagen des Entwurfs von zuverlässigen elektronischen Systemen kennen lernen.
- Algorithmen und Entwurfstechniken für testbare digitale Systeme werden vermittelt.
- Theoretische Grundlagen sowie Themen des aktuellen Stands der Technik werden behandelt.

**Inhalt**

Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle im Entwurfs- und Fertigungszyklus. Es gewährleistet darüber hinaus die Qualität der an den Kunden ausgelieferten Elemente. Die Erzeugung von Testmustern und ein Entwurf hin zu einer guten Testbarkeit sind integrale Bestandteile des automatisierten Entwurfsprozess aller Elektronikprodukte. Zuverlässigkeit, Ausfallsicherheit und Beständigkeit sind ein weiterer wichtiger Aspekt beim Entwurf von Elektronik im Nanomaßstab. Fortschritte in Hardware- und Softwaretechnologie machen solche Systeme kostengünstig und sogar notwendig für ein breites Spektrum von industriellen, kommerziellen und sogar privaten Anwendungen.

Das Ziel dieses Moduls ist es, die Grundlagen für die Entwicklung von Prüfverfahren für digitale Systeme zu bieten und stellt die erforderlichen Techniken vor, um den Entwurf hin zu einer guten Testbarkeit zu praktizieren.

Ein weiteres Ziel ist es, sich mit allgemeinen und State-of-the-Art Techniken des Designs und der Analyse von digitalen fehlertoleranten Systemen auseinanderzusetzen. Sowohl Hardware- als auch Softwaremethoden und neue, aktuelle Forschungsthemen werden untersucht.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung Testing Digital II wurde im SS 2012 angeboten, die Lehrveranstaltung Testing Digital I wird im SS 2013 stattfinden. Diese LVen werden abwechselnd im 2-Jahresrhythmus abgehalten werden.

**Modul: Fault Tolerant Computing [IN4INFTC]**

**Koordination:** M. Tahoori  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| TDSI    | Testing Digital Systems I (S. 871)  | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24071   | Reliable Computing I (S. 754)   | 2            | W    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24907   | Praktikum: Digital Design and Test<br>Automation Flow (S. 692)                                    | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 2400104 | Kraftwerksleittechnik unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheit und Verfügbarkeit (S. 557) | 2            | W/S  | 3  | A. Konnov                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen über die belegten Vorlesungen und Praktika nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Studierende die das Modul Dependable Computing [IN4INDC] geprüft haben, dürfen dieses Modul nicht prüfen.

**Lernziele**

- Die Studenten sollen die Grundlagen des Entwurfs von zuverlässigen elektronischen Systemen kennen lernen.
- Algorithmen und Entwurfstechniken für testbare digitale Systeme werden vermittelt.
- Theoretische Grundlagen sowie Themen des aktuellen Stands der Technik werden behandelt.

**Inhalt**

Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle im Entwurfs- und Fertigungszyklus. Es gewährleistet darüber hinaus die Qualität der an den Kunden ausgelieferten Elemente. Die Erzeugung von Testmustern und ein Entwurf hin zu einer guten Testbarkeit sind integrale Bestandteile des automatisierten Entwurfsprozess aller Elektronikprodukte. Zuverlässigkeit, Ausfallsicherheit und Beständigkeit sind ein weiterer wichtiger Aspekt beim Entwurf von Elektronik im Nanomaßstab. Fortschritte in Hardware- und Softwaretechnologie machen solche Systeme kostengünstig und sogar notwendig für ein breites Spektrum von industriellen, kommerziellen und sogar privaten Anwendungen.

Das Ziel dieses Moduls ist es, die Grundlagen für die Entwicklung von Prüfverfahren für digitale Systeme zu bieten und stellt die erforderlichen Techniken vor, um den Entwurf hin zu einer guten Testbarkeit zu praktizieren.

Ein weiteres Ziel ist es, sich mit allgemeinen und State-of-the-Art Techniken des Designs und der Analyse von digitalen fehlertoleranten Systemen auseinanderzusetzen. Sowohl Hardware- als auch Softwaremethoden und neue, aktuelle Forschungsthemen werden untersucht.

**Modul: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [IN4INRAS]**

**Koordination:** J. Henkel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 3                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung                               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|---|--------------|------|----|--|
| RAS | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 753) | 2            | S    | 3  | J. Henkel, Lars Bauer                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Rechnerstrukturen“ werden als bekannt vorausgesetzt.

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ sind hilfreich.

**Lernziele**

- Erlernen der Grundlagen von rekonfigurierbaren Systemen.
- Verständnis der unterschiedlichen Charakterisierungen rekonfigurierbarer Systeme und deren Auswirkungen auf das Potential zur Adaptivität.
- Übersicht der Methoden zur Verwaltung der Adaptivität (Laufzeitsystem).
- Fähigkeit zum Entwurf und Einsatz adaptiver Systeme für eine vorgegebene Problemstellung durch Anwendung der vermittelten Charakterisierungen und Laufzeitsysteme.
- Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen.

**Inhalt**

Die Anforderungen bezüglich Performanz, Flexibilität und Energieeffizienz an heutige eingebettete Systeme steigen kontinuierlich und der Markt muss schneller als zuvor auf sich ändernde Trends und Entwicklungen (z.B. für Smartphones, Netbooks etc.) reagieren. Etablierte Lösungsansätze, die auf Standardprozessoren, anwendungsspezifischen Schaltungen (ASICs) oder anwendungsspezifischen Prozessoren (ASIPs) basieren, sind kaum mehr in der Lage, alle o.g. Kriterien hinreichend zu erfüllen. So haben Standardprozessoren Schwächen bei Performanz und Energieeffizienz, ASICs bei der Flexibilität und auch ASIPs bieten nicht die notwendige Flexibilität und Performanz, wenn die Menge der auszuführenden Anwendungen nicht relativ klein und vorab klar abgesteckt ist.

Rekonfiguration ist eine Technik die es erlaubt, zur Laufzeit Teile der Hardwareschaltungen zu verändern. Dies wird z.B. durch programmierbare Logikfelder (FPGAs) oder ALU Felder erreicht, die in die entsprechenden ICs integriert werden. Rekonfigurierbare adaptive Systeme nutzen dieses Potential, um sich dynamisch an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Dadurch können sie die erreichbare Performanz und Energieeffizienz weiter erhöhen und ermöglichen es außerdem, neue Standards (z.B. für Kommunikation, Verschlüsselung oder Multimedia Verarbeitung/Komprimierung) zu unterstützen, ohne dass die Hardware dafür neu entworfen/optimiert werden muss. Zusätzlich kann die Rekonfigurierbarkeit der Hardware gezielt genutzt werden, um die Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit der Systeme zu verbessern, wie es z.B. in strahlungsbelasteten Umgebungen wie bei den Marssonden oder im CERN bereits heute eingesetzt wird.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden zuerst die Grundlagen für dynamisch rekonfigurierbare Hardware vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht, bevor anschließend ein Überblick auf das Gebiet und dessen Potentiale gegeben wird. Neben unterschiedlichen Ansätzen für Hardwarearchitekturen (die die Möglichkeiten der Systeme bestimmen) werden die Schwerpunkte speziell auf den Bereichen Entwurfsmethoden (Werkzeuge, Syntheseverfahren, Compiler etc.), Laufzeitsysteme (Betriebssysteme, Laufzeitübersetzung/-transformation etc) und Laufzeitadaption (Selbstoptimierung, Selbstheilung etc) liegen. Dabei wird auch ein Ausblick auf die jeweiligen aktuellen Forschungsarbeiten gegeben.

**Modul: Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen [IN4INESWTN]**

**Koordination:** J. Henkel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>10 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>1 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24117   | Heterogene parallele Rechensysteme (S. 513)                                       | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24303   | Praktikum: Entwurf Eingebetteter Systeme (S. 695)                                 | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |
| TDSI    | Testing Digital Systems I (S. 871)  | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24071   | Reliable Computing I (S. 754)   | 2            | W    | 3  | M. Tahoori                             |
| RAS     | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 753)                                   | 2            | S    | 3  | J. Henkel, Lars Bauer                  |
| 24907   | Praktikum: Digital Design and Test Automation Flow (S. 692)                       | 2            | S    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24302   | Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren (S. 661) | 4            | W/S  | 4  | J. Henkel                              |
| esmulti | Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung (S. 445)                 | 2            | S    | 3  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten über die belegten Lehrveranstaltungen. Wird das Praktikum belegt, so ist zusätzlich das Bestehen eines Scheins (unbenotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) notwendig.

**Bedingungen**

Es darf nur ein Praktikum in die Modulprüfung eingebracht werden.

Studierende die das Modul *Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen* [IN4INESWT] mit 8 LP bereits abgeschlossen haben, dürfen dieses Modul nicht belegen.

**Lernziele**

- Der Studierende soll vertiefende Kenntnisse aus den erweiterten Themenbereichen Eingebetteter Systeme erlangen.
- Der Studierende soll die Fähigkeit erwerben, aktuelle Forschungsthemen diskutieren und anwenden zu können.

**Inhalt**

Ein breites Spektrum von Themenbereichen, das über die Grundlagen des Entwurfs und der Optimierung eingebetteter Systeme hinausgeht, wird angeboten. Darunter fallen Themen wie Software-Engineering, der Umgang mit großen Datenmengen, Parallelität in Rechensystemen und Testen von digitalen Systemen.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Scheduling Theory in Real-Time Systems** wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

**Modul: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [IN4INPARRP]**

**Koordination:** A. Streit  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 5: Parallelverarbeitung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 4                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24617 | Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 641) | 2/0          | S    | 4  | A. Streit                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Rechnerstrukturen* [24570] sind hilfreich.

**Lernziele**

1. Studierende sollen in die Grundbegriffe paralleler Architekturen und die Konzepte ihrer Programmierung eingeführt werden. Sie eignen sich Wissen über verschiedene Architekturen von Höchstleistungsrechnern an und lernen verschiedene Typen anhand von Beispielen aus der Vergangenheit und Gegenwart kennen.
2. Sie lernen Methoden und Techniken zum Entwurf, Bewertung und Optimierung paralleler Programme, die für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Anwendungen geeignet sind.
3. Die Studierenden können Probleme im Bereich der Parallelprogrammierung analysieren, strukturieren und beschreiben. Sie erarbeiten Lösungskonzepte für Problemstellungen mit verschiedenen Klassen von Parallelrechnern.

**Inhalt**

Das Modul gibt eine Einführung in die Welt moderner Parallel- und Höchstleistungsrechner, des Supercomputings bzw. des High-Performance Computings (HPC) und die Programmierung dieser Systeme.

Zunächst werden allgemein und exemplarisch Parallelrechnersysteme vorgestellt und klassifiziert. Im Einzelnen wird auf speichergekoppelte und nachrichtengekoppelte System, Hybride System und Cluster sowie Vektorrechner eingegangen. Aktuelle Beispiele der leistungsfähigsten Supercomputer der Welt werden ebenso wie die Supercomputer am KIT kurz vorgestellt.

Im zweiten Teil wird auf die Programmierung solcher Parallelrechner, die notwendigen Programmierparadigmen und Synchronisationsmechanismen, die Grundlagen paralleler Software sowie den Entwurf paralleler Programme eingegangen. Eine Einführung in die heute üblichen Methoden der parallelen Programmierung mit OpenMP und MPI runden die Veranstaltung ab.

**Modul: Web Engineering [IN4INWEBE]**

**Koordination:** H. Hartenstein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 4           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus dem Stammmodul *Softwaretechnik II* und dem Stammmodul *Telematik* sind hilfreich.

**Lernziele**

- Der Studierende soll die Grundbegriffe des Web Engineering erlernen und in aktuelle Methoden und Techniken eingeführt werden.
- Studierende eignen sich Wissen über aktuelle Web-Technologien an und erlernen Grundkenntnisse zum eigenständigen Anwendungsentwurf und Management von Web-Projekten im praxisnahen Umfeld.
- Studierende erlernen praktische Methoden zur Analyse von Standards und Technologien im Web. Die Arbeit und der Umgang mit wissenschaftlichen Texten und Standard-Spezifikationen in englischer Fachsprache werden in besonderem Maße gefördert.
- Die Studierenden können Probleme und Anforderungen im Bereich des Web Engineering analysieren, strukturieren und beschreiben.

**Inhalt**

Das Modul gibt eine Einführung in die Disziplin Web Engineering. Im Vordergrund stehen Vorgehensweisen und Methoden, die zu einer systematischen Konstruktion webbasierter Anwendungen und Systeme führen. Auf dedizierte Phasen und Aspekte der Lebenszyklen von Web-Anwendungen wird ebenfalls eingegangen. Dabei wird das Phänomen „Web“ aus unterschiedlichen Perspektiven, wie der des Web Designers, Analysten, Architekten oder Ingenieurs, betrachtet und Methoden zum Umgang mit Anforderungen, Web Design, Architektur, Entwicklung und Management werden diskutiert. Es werden Verfahren zur systematischen Konstruktion von Web-Anwendungen und agilen Systemen vermittelt, die wichtige Bereiche, wie Anforderungsanalyse, Konzepterstellung, Entwurf, Entwicklung, Testen sowie Betrieb, Wartung und Evolution als integrale Bestandteile behandeln. Darüber hinaus demonstrieren Beispiele die Notwendigkeit einer agilen Ausrichtung von Teams, Prozessen und Technologien.

**Anmerkungen**

Das Modul wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.



**Modul: Parallelverarbeitung [IN4INPV]**

**Koordination:** W. Karl  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 5: Parallelverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24161 | Mikroprozessoren II (S. 592)   | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24117 | Heterogene parallele Rechensysteme (S. 513)                                | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24660 | Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 819)            | 2            | S    | 3  | W. Tichy                               |
| 24112 | Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 607)                               | 2            | W    | 3  | W. Tichy                               |
| 24606 | Modelle der Parallelverarbeitung (S. 596)                                  | 3            | S    | 5  | T. Worsch                              |
| 24622 | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 357)                                  | 2/1          | S    | 5  | T. Worsch                              |
| 24293 | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 712) | 4            | W    | 6  | W. Tichy, T. Karcher, L. Rodríguez     |
| 24602 | Parallele Algorithmen (S. 639)   | 2/1          | W    | 5  | P. Sanders                             |
| APS   | Automatische Parallelisierung von Software (S. 377)                        | 2/1          | S    | 4  | F. Padberg                             |
| ASH   | Algorithmen für Speicherhierarchien (S. 356)                               | 2            |      | 5  | P. Sanders, N. Sitchinava              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO zu den jeweiligen gewählten Lehrveranstaltungen.

Für die Vorlesung *Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen* [24293] erfolgt die Erfolgskontrolle als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Erfolgskontrolle wird in der LV-Beschreibung genauer erläutert.

Die Erfolgskontrolle zur Vorlesung *Multikern-Rechner und Rechnerbündel* [24112] erfolgt in Form einer schriftliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Erfolgskontrolle zur LV *Parallele Algorithmen* erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3. Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung *Algorithmen für Speicherhierarchien* findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

**Modul: Advanced Computer Architecture [IN4INACA]****Koordination:** W. Karl**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur, VF 5: Parallelverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24161   | Mikroprozessoren II (S. 592)                                      | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24117   | Heterogene parallele Rechensysteme (S. 513)                       | 2            | W    | 3  | W. Karl                                |
| 24672   | Low Power Design (S. 568)   | 2            | S    | 3  | J. Henkel                              |
| 24071   | Reliable Computing I (S. 754)                                     | 2            | W    | 3  | M. Tahoori                             |
| 24879   | Praktikum: Multicore-Programmierung (S. 701)                      | 4            | W/S  | 4  | W. Karl                                |
| 24295   | Praktikum: Multicore-Technologie (S. 702)                         | 4            | W/S  | 4  | W. Karl                                |
| LPD     | Praktikum Low Power Design (S. 670)                               | 2            | W/S  | 3  | J. Henkel                              |
| RAS     | Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 753)                   | 2            | S    | 3  | J. Henkel, Lars Bauer                  |
| esmulti | Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung (S. 445) | 2            | S    | 3  | J. Henkel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten. Wird ein Praktikum belegt, so ist zusätzlich das Bestehen eines Scheins (unbenotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO) notwendig.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Es darf nur ein Praktikum in die Modulprüfung eingebracht werden.

**Empfehlungen**

Das Stammmodul *Rechnerstrukturen* [IN4INRS] sollte abgeschlossen worden sein.

**Lernziele**

Der Studierende soll vertiefende Kenntnisse aus den verschiedenen Themenbereichen der Rechnerarchitektur erwerben. Er soll insbesondere ausgewählte Themen aus den Bereichen Aufbau, Organisationsprinzipien fortgeschrittener Rechnerarchitekturen, effiziente Abbildung von Anwendungen auf moderne Rechnerarchitekturen sowie ausgewählte Themen wie energieeffizienter Entwurf oder Zuverlässigkeit beherrschen. Der Studierende soll die Fähigkeit erwerben, aktuelle Forschungsthemen in ausgewählten Bereichen der Rechnerarchitektur diskutieren zu können.

**Inhalt**

Im Modul Advanced Computer Architecture werden verschiedene Themen aus dem Bereich der Rechnerarchitektur behandelt. Diese umfassen den Aufbau und die Organisationsprinzipien moderner Rechnerstrukturen, Entwurfsaspekte moderner Rechensysteme für verschiedene Einsatzgebiete wie energieeffizienter Entwurf, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Ebenso werden Themen aus dem Bereich der effizienten Abbildung von Anwendungen aus verschiedenen Bereichen auf moderne Rechnerstrukturen behandelt. Es wird insbesondere auf aktuelle Entwicklungen und Forschungsthemen eingegangen.

Lehrveranstaltungen im Modul Advanced Computer Architecture:

- Mikroprozessoren II
- Heterogene parallele Rechensysteme
- Low Power Design
- Reliable Computing
- Praktikum Multicore-Technologie
- Praktikum Multicore-Programmierung

**Modul: Fortgeschrittene Themen der Kryptographie [IN4INFKRYP]**

**Koordination:** J. Müller-Quade  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 3: Kryptographie und Sicherheit

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24623 | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 375)                                 | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| WSUW  | Wie die Statistik allmählich Ursachen von Wirkung unterscheiden lernt (S. 906) | 2            | W    | 3  | D. Janzing                             |
| 24137 | Signale und Codes (S. 811)   | 2            | W    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24629 | Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 849)                                | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24166 | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 382)                            | 2            | W    | 3  | D. Hofheinz                            |
| 24115 | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 373)                               | 2            | W    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24691 | Kryptographische Wahlverfahren (S. 560)  | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24654 | Digitale Signaturen (S. 436)   | 2            | S    | 3  | D. Hofheinz                            |
| 24165 | Seitenkanalangriffe in der Kryptographie (S. 765)                              | 2/0          | W    | 3  | J. Müller-Quade, Antonio Almeida       |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle über die **gewählten Vorlesungen** erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Das Stammmodul *Sicherheit* [IN3INSICH/IN4INSICH] sollte als Grundlage geprüft worden sein.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll

- die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie abrufen können,
- die Verfahren der Computersicherheit und der Kryptographie verstehen und erklären können,
- in die Lage versetzt werden aktuelle wissenschaftliche Papiere lesen und verstehen zu können,
- die Sicherheit gegebener Lösungen kritisch beurteilen können und Angriffspunkte/Gefahren erkennen,
- eigene Sicherheitslösungen konzipieren können, etwa später im Rahmen einer Masterarbeit.

**Inhalt**

Das Modul soll vertiefte theoretische und praktische Aspekte der IT-Sicherheit und Kryptographie vermitteln.

- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen.
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen.
- Vorstellung typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmaßnahmen/Vermeidungsstrategien.
- Überblick über Möglichkeiten zu Seitenkanalangriffen.
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen.
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen.
- Es werden aktuelle Forschungsfragen aus einigen der folgenden Gebieten behandelt:
  - Blockchiffren, Hashfunktionen,
  - Public-Key-Verschlüsselung, digitale Signatur, Schlüsselaustausch.
  - Grundlegende Sicherheitsprotokolle wie Fairer Münzwurf über Telefon, Byzantine Agreement, Holländische Blumenauktionen, Zero Knowledge.
  - Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen.
  - Modularer Entwurf und Protokollkomposition.
  - Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit.
  - Universelle Komponierbarkeit.
  - Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft.
  - Elektronische Wahlen.

**Modul: Theoretische Aspekte der Kryptographie [IN4INTAK]**

**Koordination:** J. Müller-Quade  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 3: Kryptographie und Sicherheit

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24166 | Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie (S. 382) | 2            | W    | 3  | D. Hofheinz                            |
| 24623 | Ausgewählte Kapitel der Kryptographie (S. 375)      | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24115 | Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 373)    | 2            | W    | 3  | J. Müller-Quade                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.  
 Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen und grundlegenden Mechanismen aus der Computersicherheit und Kryptographie,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener kryptographischer Verfahren und erkennt Schwachstellen,
- wendet Sicherheitsmodelle auf kryptographische Systeme an.

**Inhalt**

Das Modul

- soll einen Überblick über theoretische Aspekte der Kryptographie und der Komplexitätsanalyse eines Problems oder Algorithmus geben.
- liefert eine Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA).
- gibt einen Einblick in die zeitgemäßen formalen Methoden zur Analyse von kryptographischen Protokollen und ihrer Sicherheitseigenschaften im Sinne von symbolischen Abstraktion (z.B. der nach Dolev und Yao) geben.
- liefert einen Überblick über gängige Komplexitätsklassen wie P, NP und BPP.

**Modul: Praktische Aspekte der Kryptographie [IN4INPAK]**

**Koordination:** J. Müller-Quade  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 3: Kryptographie und Sicherheit

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24137 | Signale und Codes (S. 811)                        | 2            | W    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24629 | Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 849)   | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24654 | Digitale Signaturen (S. 436)                      | 2            | S    | 3  | D. Hofheinz                            |
| 24165 | Seitenkanalangriffe in der Kryptographie (S. 765) | 2/0          | W    | 3  | J. Müller-Quade, Antonio Almeida       |
| 24691 | Kryptographische Wahlverfahren (S. 560)           | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.  
 Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Das Stammmodul *Sicherheit* [IN3INSICH/IN4INSICH] sollte als Grundlage geprüft worden sein.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll

- die grundlegenden Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie abrufen können,
- die Verfahren der Computersicherheit und der Kryptographie verstehen und erklären können,
- in die Lage versetzt werden aktuelle wissenschaftliche Papiere lesen und verstehen zu können,
- die Sicherheit gegebener Lösungen kritisch beurteilen können und Angriffspunkte/Gefahren erkennen,
- eigene Sicherheitslösungen konzipieren können, etwa später im Rahmen einer Masterarbeit

**Inhalt**

Das Modul soll vertiefte praktische Aspekte der IT-Sicherheit und Kryptographie vermitteln.

- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen.
- Vorstellung typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmaßnahmen/Vermeidungsstrategien.
- Überblick über Möglichkeiten zu Seitenkanalangriffen.
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen.
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen.
- Es werden aktuelle Forschungsfragen aus einigen der folgenden Gebieten behandelt:
  - Blockchiffren, Hashfunktionen,
  - Public-Key-Verschlüsselung, digitale Signatur, Schlüsselaustausch.
- Kryptographische Wahlverfahren.

- Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen.
- Modularer Entwurf und Protokollkomposition.
- Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft.



**Modul: Komplexitätstheorie [IN4INKT]****Koordination:** J. Müller-Quade**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 1: Theoretische Grundlagen, VF 3: Kryptographie und Sicherheit**ECTS-Punkte**  
6**Zyklus**  
Jedes 2. Semester, Sommersemester**Dauer**  
1**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24652 | Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie (S. 549) | 4            | S    | 6  | D. Hofheinz                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen der Komplexitätsanalyse eines Problems oder Algorithmus,
- versteht und erklärt die Struktur gängiger Komplexitätsklassen wie P, NP, oder BPP,
- kann die asymptotische Komplexität eines gegebenen Problems einschätzen.

**Inhalt**

Was ist ein "effizienter" Algorithmus? Kann jede algorithmische Aufgabe effizient gelöst werden? Oder gibt es inhärent schwierige Probleme? Die Komplexitätstheorie stellt eine streng mathematische Grundlage für die Diskussion dieser Fragen bereit. In dieser Vorlesung behandelte Themen sind

- Maschinenmodell, Laufzeit- und Speicherkomplexität, Separationen,
- Nichtdeterminismus, Reduktionen, Vollständigkeit,
- die polynomiale Hierarchie,
- Probabilismus, Einwegfunktionen,
- Alternierung, interaktive Beweise, Zero-Knowledge.

Diese Themen werden mit praktischen Beispielen illustriert. Die Vorlesung gibt einen Ausblick auf Anwendungen der Komplexitätstheorie, insbesondere auf dem Gebiet der Kryptographie.

**Modul: Kurven und Flächen [IN4INKUF]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP       | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|---|--------------|------|----------|--|
| KFCAD2 | Kurven und Flächen im CAD I<br>(S. 561)                       | 2            | S    | 3        | H. Prautzsch                           |
| CFD2   | Kurven und Flächen im CAD II<br>(S. 562)                      | 2            | W    | 3        | H. Prautzsch                           |
| KFCAD3 | Kurven und Flächen im CAD III<br>(S. 563)                     | 2            | W/S  | 3        | H. Prautzsch                           |
| rsp    | Rationale Splines (S. 743)                                    | 2 oder 2/1   | W    | 3 oder 5 | H. Prautzsch                           |
| 24626  | Unterteilungsalgorithmen (S. 885)                             | 2            | W    | 3        | H. Prautzsch                           |
| 24122  | Netze und Punktwolken (S. 616)                                | 2            | W    | 3        | H. Prautzsch                           |
| ADG    | Angewandte Differentialgeometrie<br>(S. 364)                  | 2            | W    | 3        | H. Prautzsch                           |
| GGG    | Geometrische Grundlagen der<br>Geometrieverarbeitung (S. 487) | 2            | W    | 3        | H. Prautzsch                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

In diesem Modul werden Techniken und Algorithmen vermittelt, die zur Darstellung, Generierung, Rekonstruktion, Modifizierung, Animierung und Analyse von Freiformgeometrie (Kurven, Flächen und Körper) in verschiedenen Anwendungsgebieten eingesetzt werden. Das Ziel besteht in dem Erlernen solcher Verfahren, ihrer geometrischen und mathematischen Grundlagen und Zusammenhänge sowie ihrer algorithmischen und numerischen Eigenschaften und Besonderheiten.

Außerdem soll dieses Modul den Hörer in die Lage versetzen, typische Anwendungsaufgaben und insbesondere eine Masterarbeit in diesem Gebiet erfolgreich bearbeiten zu können.

**Inhalt**

In diesem Modul werden Techniken und Algorithmen vermittelt, die zur Darstellung, Generierung, Rekonstruktion, Modifizierung, Animierung und Analyse von Freiformgeometrie (Kurven, Flächen und Körper) in verschiedenen Anwendungsgebieten eingesetzt werden.

**Anmerkungen**

Die Veranstaltungen dieses Moduls werden zum Teil im Wechsel angeboten. Zur Vorlesungsplanung siehe: <http://i33www.ira.uka.de/pages/Lehre/VertiefungsgebietComputergraphik.html>

Die Lehrveranstaltung **Rationale Splines** wird in diesem Modul ohne Übung angeboten und umfasst 3 LP.

**Modul: Algorithmen der Computergrafik [IN4INACG]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche   |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24122 | Netze und Punktwolken (S. 616)               | 2            | W    | 3  | H. Prautzsch                             |
| 24173 | Medizinische Simulationssysteme I (S. 583)   | 2            | W    | 3  | R. Dillmann, Speidel                     |
| 24676 | Medizinische Simulationssysteme II (S. 584)  | 2            | S    | 3  | R. Dillmann, Unterhinninghofen, Suwelack |
| 24175 | Geometrische Optimierung (S. 488)            | 2            | W    | 3  | H. Prautzsch                             |
| ALGG  | Algorithmische Geometrie (S. 359)            | 3            | S    | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner                 |
| 24626 | Unterteilungsalgorithmen (S. 885)            | 2            | W    | 3  | H. Prautzsch                             |
| 24884 | Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 666) | 2            | S    | 3  | H. Prautzsch, Diziol                     |
| ALGK  | Algorithmische Kartografie (S. 360)          | 2/1          |      | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Vorlesungen im Umfang von i.d.R. 40 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. In eine Prüfung kann maximal eine der vier Vorlesungen **Medizinische Simulationssysteme I, Medizinische Simulationssysteme II, Algorithmische Geometrie, Algorithmische Kartografie**, eingebracht werden.
2. Übungen, die zu Vorlesungen dieses Moduls angeboten werden, sind nicht Bestandteil dieses Moduls und werden in Prüfungen zu diesem Modul nicht berücksichtigt.
3. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Erlangen fundierte Kenntnisse im Bereich der Geometrischen Modellierung und Computergrafik mit ihren Anwendungsbereichen CAD/CAGD und Medizinische Simulation.

**Inhalt**

**Modul: Rationale Splines [IN4INRS]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP       | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|----------------------------|--------------|------|----------|--|
| rsp | Rationale Splines (S. 743) | 2 oder 2/1   | W    | 3 oder 5 | H. Prautzsch                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten und durch einen benoteten Übungsschein nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und 3 SPO.

Modulnote = 0.8 x Note der mündlichen Prüfung + 0.2 x Note des Übungsscheins, wobei nur die erste Nachkommastelle ohne Rundung berücksichtigt wird.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Die Vorlesung "Kurven und Flächen im CAD I" wird nicht vorausgesetzt, kann aber den Einstieg erleichtern.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen, die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

**Inhalt**

Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliken.

**Anmerkungen**

Die LV Rationale Splines wird nur in diesem Modul mit Übung angeboten und umfasst 5 LP.

**Modul: Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen [IN4INFK]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 5           | Jedes Semester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung                          | SWS | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|--|-----|------|-----|--|
| UALG | Unterteilungsalgorithmen<br>Übung (S. 886) | mit | 2/1  | W/S | 5<br>H. Prautzsch                      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse der Vorlesung *Kurven und Flächen I* sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Lehrveranstaltungen soll den Studierenden einen tieferen Einblick in bestimmte Flächenkonstruktionen geben und ihnen ermöglichen selbständig auf diesem Gebiet weiterzuarbeiten.

**Inhalt**

Siehe Lehrveranstaltungsbeschreibung.

**Modul: Fortgeschrittene Computergrafik [IN4INFC]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>10 | <b>Zyklus</b><br>Jedes 2. Semester, Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 |
|--------------------------|--|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24682 | Photorealistische Bildsynthese (S. 647) | 2/2          | S    | 5  | C. Dachsbacher                         |
| 24679 | Interaktive Computergrafik (S. 537)     | 2/2          | S    | 5  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus der Vorlesung **Computergrafik** werden vorausgesetzt.

Es wird empfohlen die Vorlesung **Fotorealistische Bildsynthese** aus diesem Modul zu hören.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen in den Vorlesungen dieses Moduls, aufbauend auf den grundlegenden Konzepten und Algorithmen der Computergrafik, wichtige und praxisrelevante Verfahren zur Erzeugung fotorealistischer Bilder und Methoden interaktiver Computergrafik und Echtzeit-Computergrafik kennen. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik und bei der Entwicklung von computergrafischen Anwendungen, interaktiven Visualisierungen, (Serious) Games und Simulatoren/Virtual Reality wichtig.

**Inhalt**

Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistischer Bilder (globale Beleuchtung, BRDFs, Path Tracing, Photon Mapping, Radiosity, etc.) und Methoden der interaktiven Computergrafik (Shader Programmierung, Culling und Level-of-Detail Verfahren, Schatten- und Beleuchtungsverfahren, alternative Darstellungsverfahren und Repräsentationen etc.). Wichtige Inhalte stellen die Akquisition von realen Daten für die Computergrafik und effiziente Verarbeitung großer Datenmengen dar.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung **Photorealistische Bildsynthese** und **Interaktive Computergrafik** bauen aufeinander auf. Der Inhalt ist aber so abgestimmt, dass sie beide zusammen in einem Sommersemester gehört werden können.

**Modul: Interaktive Computergrafik [IN4INIC]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|-------------------------------------|--------------|------|----|--|
| 24679 | Interaktive Computergrafik (S. 537) | 2/2          | S    | 5  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus der Vorlesung **Computergrafik** werden vorausgesetzt.

Es wird empfohlen die Vorlesung **Fotorealistische Bildsynthese** besucht zu haben.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren für interaktive Computergrafik und Echtzeit-Computergrafik kennen. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik und bei der Entwicklung von computergrafischen Anwendungen, interaktiven Visualisierungen, (Serious) Games und Simulatoren/Virtual Reality wichtig.

**Inhalt**

Algorithmen und Verfahren der interaktiven Computergrafik. Die Themen sind unter anderem: Shader Programmierung, Culling und Level-of-Detail Verfahren, effiziente Schatten- und Beleuchtungsverfahren, Deferred Shading und Bildraumverfahren, Voxeldarstellungen, Precomputed Radiance Transfer, Tessellierung und Animation.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung **Interaktive Computergrafik** findet parallel zur Vorlesung **Photorealistische Bildsynthese** statt. Der Inhalt beider Vorlesungen ist abgestimmt, somit ist es möglich im Sommersemester diese Vorlesung, die auf der **Fotorealistischen Bildsynthese** aufbaut, zu hören.

**Modul: Photorealistische Bildsynthese [IN4INFB]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                             | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24682 | Photorealistische<br>Bildsynthese<br>(S. 647) | 2/2          | S    | 5  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Photorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus der Vorlesung *Computergraphik* (24081) werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung, aufbauend auf den grundlegenden Konzepten und Algorithmen der Computergraphik, wichtige und praxisrelevante Verfahren zur globalen Beleuchtung, d.h. zur Berechnung von Lichtausbreitung und damit zur Erzeugung fotorealistic Bilder, kennen.

**Inhalt**

Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistic Bilder. Themen sind unter anderem: globale Beleuchtung und Lichttransportphänomene, Path Tracing, Photon Mapping, Radiometrie, BRDFs, Radiosity, Monte Carlo Verfahren und Importance Sampling.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung **Photorealistische Bildsynthese** findet parallel zur Vorlesung **Interaktive Computergrafik** statt. Der Inhalt beider Vorlesungen ist abgestimmt, somit ist es möglich im Sommersemester diese Vorlesung und die darauf aufbauende Vorlesung **Interaktive Computergrafik** zu hören.



**Modul: Visualisierung [IN4INVIS]**

**Koordination:** C. Dachsbacher  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                        | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24183 | Visualisierung (S. <a href="#">901</a> ) | 2/2          | W    | 5  | C. Dachsbacher                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Vorlesungen im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Computergraphik“ (24081) werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren der Visualisierung kennen. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik, und der (Medizin-/Bio-/Ingenieurs-)Informatik wertvoll.

**Inhalt**

Die Visualisierung beschäftigt sich mit der visuellen Repräsentation von Daten aus wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen, medizinischen Scannern, Datenbanken etc., mit dem Ziel ein größeres Verständnis oder eine einfachere Repräsentation komplexer Vorgänge zu erhalten. Hierzu werden u.a. Methoden aus der interaktiven Computergrafik herangezogen und neue Methoden entwickelt. Diese Vorlesung behandelt die sogenannte Visualisierungspipeline, spezielle Algorithmen und Datenstrukturen und zeigt praktische Anwendungen.

Themen dieser Vorlesung sind u.a.:

- Einführung, Visualisierungspipeline
- Datenakquisition und -repräsentation
- Perzeption und Abbildung (Mapping) auf grafische Repräsentationen
- Visualisierung von Skalarfeldern (Isoflächenextraktion, Volumenrendering)
- Visualisierung von Vektorfeldern (Particle Tracing, texturbasierte Methoden)
- Tensorfelder und Daten mit mehreren Attributen
- Informationsvisualisierung

**Modul: Digitale Flächen [IN4INDF]**

**Koordination:** H. Prautzsch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 12: Computergrafik und Geometrieverarbeitung

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Unregelmäßig  | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24122 | Netze und Punktwolken (S. 616)               | 2            | W    | 3  | H. Prautzsch                           |
| ADG   | Angewandte Differentialgeometrie<br>(S. 364) | 2            | W    | 3  | H. Prautzsch                           |
| 24177 | Digitale Flächen (S. 435)                    | 1            | W    | 2  | H. Prautzsch                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

1. Prüfungsvoraussetzung ist eine erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung **Netze und Punktwolken**.
2. Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen sollen ein Verständnis grundlegender Konzepte und Algorithmen für die Analyse und Verarbeitung von Freiformflächen mittels Punktwolken und Dreiecksnetzen erlangen und lernen diese anzuwenden.

**Inhalt**

Grundlegende Konzepte und Algorithmen für die Verarbeitung von Freiformflächen mittels Punktwolken und Dreiecksnetzen.

**Modul: Software-Systeme [IN4INSWS]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.           | Lehrveranstaltung  | SWS | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------------|--|-----|------|----|--|
| 24667         | Komponentenbasierte Software-Architektur (S. 550)                          | 2   | S    | 3  | R. Reussner, Andreas Rentschler        |
| 24660         | Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen (S. 819)            | 2   | S    | 3  | W. Tichy                               |
| 24112         | Multikern-Rechner und Rechnerbündel (S. 607)                               | 2   | W    | 3  | W. Tichy                               |
| 24125 / 24673 | Lesegruppe Softwaretechnik (S. 566)  | 1   | W/S  | 1  | R. Reussner                            |
| SpezVer       | Spezifikation und Verifikation von Software (S. 826)                       | 3   | W    | 5  | B. Beckert, P. Schmitt                 |
| 24293         | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. 712) | 4   | W    | 6  | W. Tichy, T. Karcher, L. Rodríguez     |
| 24164         | Software-Evolution (S. 817)  | 2   | W    | 3  | K. Krogmann, K. Krogmann               |
| 24187         | Sprachverarbeitung in der Software-technik (S. 829)                        | 2   | W    | 3  | W. Tichy                               |
| 2400038       | Automatic Test Generation (S. 376)   | 3   | W    | 5  | M. Taghdiri                            |
| 24657         | Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 598)                             | 2   | W    | 3  | R. Reussner, Lucia Kapova              |
| 24625         | Anwendung formaler Verifikation (S. 369)                                   | 3   | S    | 5  | B. Beckert                             |
| APS           | Automatische Parallelisierung von Software (S. 377)                        | 2/1 | S    | 4  | F. Padberg                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen über **jeweils eine Vorlesung** im Umfang von i.d.R. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Erfolgskontrolle **Lesegruppe Softwaretechnik** erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Erfolgskontrolle **Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen** [24293] erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und wird in der LV-Beschreibung genauer erläutert.

Die Erfolgskontrolle **Multikern-Rechner und Rechnerbündel** [24112] erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

In den einzelnen Lehrveranstaltungen in diesem Modul erlernen die Studenten verschiedene Techniken und Verfahren für die systematische Entwicklung qualitativ hochwertiger Software-Systeme. Dazu kann gehören systematische Anforderungserstellung, die Modellierung, die Programmierung von Komponenten und Diensten, Ausnutzung

der parallelen Verarbeitung in modernen Systemen und die Verifikation der entstandenen Programme.

**Inhalt**

Der Inhalt wird in den einzelnen Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung *Multikernpraktikum* wird nicht mehr angeboten.

Das *Praktikum Performance von Anwendungen auf Cloud-Großrechner IBM z10* wird nicht mehr angeboten.

Die Lehrveranstaltung *Security Engineering* findet nicht mehr statt.

**Modul: Software-Methodik [IN4INSWM]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.           | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------------|--|--------------|------|----|--|
| 24667         | Komponentenbasierte Software-Architektur (S. 550)          | 2            | S    | 3  | R. Reussner, Andreas Rentschler        |
| 24156         | Empirische Softwaretechnik (S. 452)                        | 2            | W    | 3  | W. Tichy                               |
| 24634         | Moderne Entwicklungsumgebung am Beispiel von .NET (S. 603) | 2            | S    | 3  | W. Tichy, Gelhausen, Ladani            |
| 24125 / 24673 | Lesegruppe Softwaretechnik (S. 566)                        | 1            | W/S  | 1  | R. Reussner                            |
| 24164         | Software-Evolution (S. 817)                                | 2            | W    | 3  | K. Krogmann, K. Krogmann               |
| 24187         | Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik (S. 829)         | 2            | W    | 3  | W. Tichy                               |
| 24657         | Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 598)             | 2            | W    | 3  | R. Reussner, Lucia Kapova              |
| APS           | Automatische Parallelisierung von Software (S. 377)        | 2/1          | S    | 4  | F. Padberg                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen Grundlagen und fortgeschrittene Methoden für systematische Planung, Entwurf, Umsetzung, Bewertung und Verbesserung von Software. Sie erwerben das Wissen und die Fertigkeiten, um moderne Technologien der Softwareentwicklung kritisch zu hinterfragen und zielgerichtet einzusetzen. Neben Verfahren für die Entwicklung von Software unter Berücksichtigung der funktionalen Anforderungen werden auch die Analyse und die Verbesserung von nichtfunktionalen Eigenschaften wie Sicherheit und Performance gelehrt. Das Modul spannt den Bogen von der komponentenorientierten Softwareentwicklung über modellgetriebene Entwicklung hin zu Verfahren für die Berücksichtigung und Evaluierung extrafunktionaler Eigenschaften wie Performance oder Sicherheit. Für systematische Erhebung verlässlicher und belastbarer Kennzahlen in der Praxis werden die Methoden der empirischen Softwaretechnik gelehrt. Darüber hinaus haben die Studierenden Gelegenheit, im Rahmen der Lesegruppe aktuelle Forschungsgebiete kennenzulernen und wissenschaftliche Publikationen zu bewerten.

**Inhalt**

Der Inhalt wird in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Performance Engineering** wird ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer für SS 2015 möglich.

**Modul: Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 [IN4INPSQ]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24904 | Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 (S. 681) | 4            | S    | 6  | R. Reussner                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form von überwiegend praktischen Aufgaben (Gewichtung ca. 70%), der Beteiligung an regelmäßigen Treffen (ca. 15%), sowie einer Abschlusspräsentation (ca. 15%).

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Lernziele des Praktikums sind:

- Erlernen von Großrechnertechnologie am Beispiel der IBM z10
- Sammeln von praktischer Erfahrung mit hochvirtualisierten Systemen und Performance-Konfiguration von virtuellen Maschinen
- Spezielle Fähigkeiten des Betriebssystems z10 im Bereich Performance-Management und Virtualisierung nutzen können
- Performance-Analyse und -Vorhersage von Anwendungen
- Systematische Softwareentwicklung, Definition und Kontrolle von Meilensteinen, projektbegleitendes Dokumentieren, Qualitätsanalyse

**Inhalt**

Hochverfügbarkeit und Zuverlässigkeit sind zentrale Qualitätsmerkmale von Großrechnern, die für geschäftskritische Anwendungen bei Banken, Versicherungen, Fluggesellschaften und anderen Anwendern eingesetzt werden. Mit der IBM z10 steht an der Informatik-Fakultät ein leistungsfähiger moderner Großrechner der IBM für Lehr- und Forschungszwecke zur Verfügung. Auf diesem Rechner können mehrere hundert Betriebssysteminstanzen gleichzeitig ausgeführt werden — eine ideale Umgebung für hochvirtualisierte Cloud-Computing-Anwendungen. In diesem Praktikum lernen Sie moderne z10-Technologien kennen und setzen sich mit Performance-Aspekten von z10-Programmen intensiv auseinander.

Im Verlauf des Praktikums werden folgende Themen behandelt:

- Grundlagen verteilter Transaktionen
- Performance Benchmarking
- DB2, CICS, Atomikos Transaktionsmanager
- z/OS, Rational Developer for System z (RDz), C
- Java EE (EJB, JTA, JPA, WebSphere AS)

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10** wird im SS 2014 nicht angeboten.

**Modul: Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung [IN4INPMSE]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche          |
|------|--|--------------|------|----|---|
| PMSE | Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 709) | 12           | W/S  | 24 | A. Koziolk, E. Burger, M. Kramer, M. Langhammer |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

- Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben).
- Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters.
- Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftliche Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3.

Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet.

**Bedingungen**

Die beiden Teile des Moduls müssen in aufeinander folgenden Semestern belegt werden. Grundkenntnisse in Softwaretechnik und UML werden vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an der Schlüsselqualifikation Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grundkenntnisse aus der Vorlesung Softwaretechnik II [24076] sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts im Bereich der Modellgetriebenen Softwareentwicklung zu erlernen.

Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Modellgetriebenen Software-Entwicklung und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden,
- Strategien bei der Durchführung von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten. Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse sowie erstellte Implementierungen zum Inhalt. Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten auszuführen.

Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Standes der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Implementierung

Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

#### **Inhalt**

Die Teilnehmer werden zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem konkreten Projekt erprobt. Den Teilnehmern wird dazu ein Teilprojekt aus dem thematischen Bereich eines existierenden Forschungsprojekt des Instituts zur Bearbeitung zugewiesen. Sie werden dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern angeleitet. Aktuelle Projekte und deren Themen finden sich unter <https://sdqweb.ipd.kit.edu/wiki/Projektgruppe>

Ergänzend finden Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten

Arbeiten in wissenschaftlichen Teams



**Modul: Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation [IN4INPLAS]**

**Koordination:** R. Reussner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche        |
|------|---|--------------|------|----|---|
| PLSS | Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation (S. 708) | 12           | W/S  | 24 | R. Reussner, J. Henß, P. Merkle, Q. Noorshams |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben). Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftliche Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3.

Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet.

**Bedingungen**

Die beiden Teile des Moduls müssen in aufeinander folgenden Semestern belegt werden.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an der Schlüsselqualifikation Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grundkenntnisse der Softwaretechnik und UML werden vorausgesetzt. Grundkenntnisse aus der Vorlesung Softwaretechnik II [24076] sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts zu erlernen.

Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Modellierung, Analyse und Simulation betrieblicher Informationssysteme und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden,
- Strategien bei der Durchführung von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten. Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse sowie erstellte Implementierungen zum Inhalt. Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten auszuführen.

Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Implementierung

Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Gerade bei betrieblichen Informationssystemen nimmt der Architekturentwurf einen großen Einfluss auf die Qualität des späteren Systems. Frühzeitige Qualitätsabschätzungen sind daher ein wichtiger Grundpfeiler auf dem Weg hin zu einem reaktionsfreudigen, ressourceneffizienten und zuverlässigen Software-System. Solche Abschätzungen lassen sich mithilfe des Palladio-Ansatzes bereits in frühen Entwicklungsphasen auf Basis von Software-Modellen durchführen – noch bevor die Architektur in Code gegossen wird.

Im Rahmen dieser Projektgruppe beschäftigen sich Studierende mit der Modellierung, Analyse und Simulation betrieblicher Informationssysteme. Dazu werden wechselnde Forschungsthemen aus dem Kontext des Palladio-Ansatzes ([www.palladio-simulator.com](http://www.palladio-simulator.com)) sowie aus dem thematischen Bereich des Lehrstuhls Software-Design und Qualität (SDQ) angeboten. Die Teilnehmer werden zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem konkreten Projekt erprobt. Die Teilnehmer werden dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern angeleitet. Aktuelle Projekte und deren Themen finden sich unter <https://sdqweb.ipd.kit.edu/wiki/Projektgruppe>  
Ergänzend finden Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams

**Modul: Algorithm Engineering [IN4INAEN]**

**Koordination:** P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 5                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--------------------------------|--------------|------|----|--|
| 24123 | Algorithm Engineering (S. 353) | 2/1          | S    | 5  | P. Sanders, D. Wagner                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO (Seminararbeit/Präsentation/Programmieraufgabe o. ä.).

Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 80 % der mündlichen Prüfung und 20 % der weiteren Leistung) zusammen.

**Bedingungen**

Kenntnisse aus den Grundlagen der Algorithmentechnik, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen "Algorithmentechnik" oder "Algorithmen II" vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Studierende die das Modul IN4INAE *Algorithm Engineering* mit 4 LP geprüft haben, dürfen dieses Modul nicht prüfen.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- die in den grundlegenden Lehrveranstaltungen der Algorithmentechnik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten angewandt und vertieft werden.
- die Methodik des Algorithm Engineering erlernen.
- Beispiele guten Algorithm Engineerings kennen.

**Inhalt**

- Was ist Algorithm Engineering, Motivation etc.
- Realistische Modellierung von Maschinen und Anwendungen
- praxisorientierter Algorithmenentwurf
- Implementierungstechniken
- Experimentiertechniken
- Auswertung von Messungen

Die oben angegebenen Fertigkeiten werden vor allem anhand von konkreten Beispielen gelehrt. In der Vergangenheit waren das zum Beispiel die folgenden Themen aus dem Bereich grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen:

- linked lists ohne Sonderfälle
- Sortieren: parallel, extern, superskalar,...
- Prioritätslisten (cache effizient,...)

- Suchbäume für ganzzahlige Schlüssel
- Volltextindizes
- Graphenalgorithmen: minimale Spannbäume (extern,...), Routenplanung

dabei geht es jeweils um die besten bekannten praktischen und theoretischen Verfahren. Diese weichen meist erheblich von den in Anfängervorlesungen gelehrteten Verfahren ab.

**Modul: Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce [IN4INDVM]**

**Koordination:** P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|--|--------------|------|----|--|
| DDP | Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce (S. 711) | 12           | W/S  | 24 | P. Sanders, T. Bingmann                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 20 Minuten) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben).

Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftliche Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3.

Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an Vorlesungen aus dem Modul Algorithmentechnik, insbesondere Algorithm Engineering und Parallele Algorithmen, sowie weiteren Vorlesungen aus den Vertiefungsfächern Algorithmentechnik oder Parallelverarbeitung.

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts im Bereich der Algorithmentechnik/Parallelverarbeitung zu erlernen.

Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Algorithmen- und Softwaretechnik sowie Parallelverarbeitung und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden, insbesondere Algorithm Engineering,
- Strategien bei der Durchführung und Koordinaten von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten eng gekoppelt mit Umsetzungs- und Implementierungstechniken.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse zum Inhalt.

Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten auszuführen. Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Standes der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Die Teilnehmer werden zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem konkreten Projekt erprobt. Den Teilnehmern wird dazu ein Teilprojekt aus dem thematischen Bereich eines existierenden Forschungsprojekt des Instituts zur Bearbeitung zugewiesen. Sie werden dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern angeleitet.

Aktuelle Information zu den Projekten und Themen finden Sie auf entsprechender Seite unter <http://algo2.iti.kit.edu/>  
Ergänzend finden Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams

### **Anmerkungen**

Dieses Modul kann sowohl im Vertiefungsfach (s.u.) als auch im Wahlfach geprüft werden. Das Modul findet über mindestens zwei Semester statt.

Da das „Praxis der Forschung“-Modul einen großen Block im Stundenplan der Studierenden einnimmt erfolgt die Festlegung erst mit Ablegen der ersten mündlichen Prüfung. Sollte ein(e) Studierende(r) sich wider Erwarten gegen das Ablegen der Prüfung entscheiden, so kann im Einzelfall in Absprache mit dem zuständigen Betreuer ggf. für die bis dahin erbrachten Leistungen ein benoteter Seminarschein ausgestellt werden.

**Modul: Parallele Algorithmen [IN4INPAN]**

**Koordination:** P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24602 | Parallele Algorithmen (S. <a href="#">639</a> ) | 2/1          | W    | 5  | P. Sanders                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO (Seminararbeit/Präsentation/Programmieraufgabe o. ä.).

Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 80 % der mündlichen Prüfung und 20 % der weiteren Leistung) zusammen.

**Bedingungen**

Studierende die das Modul IN4INPA *Parallele Algorithmen* mit 4 LP geprüft haben, dürfen dieses Modul nicht prüfen.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- die in den Grundlagenvorlesungen zur Algorithmentechnik erworbenen Kenntnisse anwenden und vertiefen.
- grundlegende Techniken des parallelen Algorithmenentwurfs erlernen.
- ausgewählte wichtige parallele Algorithmen kennen

**Inhalt**

Modelle und ihr Bezug zu realen Maschinen:

- shared memory - PRAM
- Message Passing, BSP
- Schaltkreise

Analyse: Speedup, Effizienz, Skalierbarkeit

Grundlegende Techniken:

- SPMD
- paralleles Teilen-und-Herrschen
- kollektive Kommunikation
- Lastverteilung

Konkrete Algorithmen (Beispiele)

- Kollektive Kommunikation (auch für große Datenmengen): Broadcast, Reduce, Präfixsummen, all-to-all exchange
- Matrizenrechnung

- sortieren
- list ranking
- minimale Spannbäume
- Lastverteilung: Master Worker mit adaptiver Problemgröße, random polling, zufällige Verteilung



**Modul: Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation [IN4INMMMK]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24600 | Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 609) | 4            | S    | 6  | T. Schultz, F. Putze                   |

**Erfolgskontrolle**

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an: [helga.scherer@kit.edu](mailto:helga.scherer@kit.edu)

Es wird empfohlen, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die Grundlagen der automatischen Spracherkennung und –verarbeitung eingeführt. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistische Modellierungsmethoden gelegt. Der gegenwärtige Stand der Forschung und Entwicklung wird anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele veranschaulicht. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Studierenden in der Lage sein, das Potential sowie die Herausforderungen und Grenzen moderner Sprachtechnologien und Anwendungen einzuschätzen.

**Inhalt**

Die Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* bietet eine Einführung in die automatische Spracherkennung und Sprachverarbeitung. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistischen Modellierungsmethoden gelegt. Anschließend werden die wesentlichen praktischen Ansätze und Methoden behandelt, die für eine erfolgreiche Umsetzung der Theorie in die Praxis der sprachlichen Mensch-Maschine Kommunikation relevant sind. Die modernen Anforderungen der Spracherkennung und Sprachverarbeitung im Zuge der Globalisierung werden in der Vorlesung anhand zahlreicher Beispiele von state-of-the-art Systemen illustriert und im Kontext der Multilingualität beleuchtet.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

**Modul: Biosignale und Benutzerschnittstellen [IN4INBSBS]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24105 | Biosignale und Benutzerschnittstellen (S. <a href="#">392</a> ) | 4            | W    | 6  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |

**Erfolgskontrolle**

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an: [helga.scherer@kit.edu](mailto:helga.scherer@kit.edu)

Es wird empfohlen, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Biosignale, deren Entstehung, Erfassung, und Interpretation eingeführt werden und deren Potential für die Anwendung im Zusammenhang mit Mensch-Maschine Benutzerschnittstellen verstehen. Dabei sollen sie auch lernen, die Probleme, Herausforderungen und Chancen von Biosignalen für Benutzerschnittstellen zu analysieren und formal zu beschreiben. Dazu werden die Studierenden mit den grundlegenden Verfahren zum Messen von Biosignalen, der Signalverarbeitung, und Erkennung und Identifizierung mittels statistischer Methoden vertraut gemacht. Der gegenwärtige Stand der Forschung und Entwicklung wird anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele veranschaulicht. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Studierenden in der Lage sein, die vorgestellten Anwendungsbeispiele auf neue moderne Anforderungen von Benutzerschnittstellen zu übertragen.

**Inhalt**

Dieses Modul bietet eine Einführung in Technologien, die verschiedenste Biosignale des Menschen zur Übertragung von Information einsetzen und damit das Design von Benutzerschnittstellen revolutionieren. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Dazu vermitteln wir zunächst einen Überblick über das Spektrum menschlicher Biosignale, mit Fokus auf diejenigen Signale, die äußerlich abgeleitet werden können, wie etwa die Aktivität des Gehirns von der Kopfoberfläche (Elektroencephalogramm - EEG), die Muskelaktivität von der Hautoberfläche (Elektromyogramm - EMG), die Aktivität der Augen (Elektrookulogramm - EOG) und Parameter wie Hautleitwert, Puls und Atemfrequenz. Daran anschließend werden die Grundlagen zur Ableitung, Vorverarbeitung, Erkennung und Interpretation dieser Signale vermittelt. Zur Erläuterung und Veranschaulichung werden zahlreiche Anwendungsbeispiele aus der Literatur und eigenen Forschungsarbeiten vorgestellt.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

**Modul: Biosignalverarbeitung [IN4INBSV]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24105 | Biosignale und Benutzerschnittstellen (S. 392)                    | 4            | W    | 6  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |
| 24600 | Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 609)              | 4            | S    | 6  | T. Schultz, F. Putze                   |
| 24612 | Kognitive Modellierung (S. 546)                                   | 2            | S    | 3  | T. Schultz, F. Putze                   |
| 24103 | Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen (S. 432) | 2            | W    | 3  | T. Schultz, F. Putze, M. Georgi        |
| BCI   | Brain-Computer Interfaces (S. 394)                                | 2            | S    | 3  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |

**Erfolgskontrolle**

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle ganz oder teilweise in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 1-3h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO und/oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15-45 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird. Der exakte Umfang der Erfolgskontrollen hängt von der Form (mündlich/schriftlich) der Teilprüfungen ab.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an: helga.scherer@kit.edu. Es wird empfohlen, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Entweder die Vorlesung *Biosignale und Benutzerschnittstellen* oder die Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* muss geprüft werden.

**Lernziele**

- Einführung in Biosignale, insbesondere der Signale Sprache, Bewegung, Hirn- und Muskelaktivität
- Grundlagen der Entstehung und Erfassung von Biosignalen
- Grundlagen der automatische Erkennung und Interpretation von Bioignalen
- Theoretische Grundlagen der Biosignalverarbeitung
- Theoretische Grundlagen der statistischen Modellierung
- Beschreibung des gegenwärtigen Stands in Forschung und Entwicklung
- Zahlreiche Anwendungsbeispiele zur Veranschaulichung des Forschungsstandes
- Einschätzung des Potentials, Herausforderungen und Grenzen von Biosignalen für die Mensch-Maschine Interaktion

**Inhalt**

Das Modul *Biosignalverarbeitung* führt Studierende in die Grundlagen und Anwendungen der maschinellen Erfassung, Verarbeitung, und Interpretation von Biosignalen ein. Dazu wird zunächst erläutert, wie Biosignale entstehen, wie sie erfasst und vorverarbeitet werden. Anschließend werden die Grundlagen statistischer Modellierungsverfahren beschrieben, wie sie in gegenwärtigen Systemen verwendet werden. Zahlreiche Anwendungsbeispiele moderner Systeme veranschaulichen den praktischen Einsatz für die Mensch-Maschine Interaktion.

**Modul: Sprachverarbeitung [IN4INSV]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche      |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24145   | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 500)             | 4            | W    | 6  | A. Waibel, Sebastian Stüker                 |
| 24600   | Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 609)              | 4            | S    | 6  | T. Schultz, F. Putze                        |
| 24298   | Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 655)                   | 2            | W    | 3  | A. Waibel, Stüker                           |
| 24103   | Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen (S. 432) | 2            | W    | 3  | T. Schultz, F. Putze, M. Georgi             |
| mse     | Seminar: Multilinguale Spracherkennung (S. 796)                   | 2            | W    | 3  | A. Waibel, S. Stüker, M. Müller             |
| NNsem   | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 797)      | 2            | W    | 3  | A. Waibel, T. Asfour, J. Gehring, S. Stüker |
| 2400007 | Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 889)  | 2            | W    | 3  | J. Niehues, M. Schmidt, L. Zhang, A. Waibel |

**Erfolgskontrolle**

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle ganz oder teilweise in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 1-3h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO und/oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15-45 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird. Der exakte Umfang der Erfolgskontrollen hängt von der Form (mündlich/schriftlich) der Teilprüfungen ab.

Für das Praktikum **Automatische Spracherkennung** muss zusätzlich ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Für das Seminar **Multilinguale Spracherkennung** muss zusätzlich ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Für das Seminar **Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** muss zusätzlich ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Für das Seminar **Neuronale Netze und künstliche Intelligenz** muss zusätzlich ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an: helga.scherer@kit.edu. Es wird empfohlen, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus Kognitive Systeme sind hilfreich.

**Lernziele**

- Einführung in die Grundlagen der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache, insbesondere in die Erkennung, Interpretation, sowie die Übersetzung gesprochener Sprache
- Theoretische Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung
- Theoretische Grundlagen statistischer Verfahren zur Modellierung und Verarbeitung von Sprache

- Grundlagen maschineller Lernverfahren in der Sprachverarbeitung
- Beschreibung des gegenwärtigen Stands in Forschung und Entwicklung
- Zahlreiche Anwendungsbeispiele zur Veranschaulichung des Forschungsstandes
- Einschätzung des Potentials, Herausforderungen und Grenzen der Sprachverarbeitung für die Mensch-Maschine Interaktion und die zwischenmenschliche Kommunikation

**Inhalt**

Das Modul *Sprachverarbeitung* führt Studierende in die Grundlagen und Anwendungen der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache ein, insbesondere in die automatische Erkennung und Übersetzung gesprochener Sprache. Dazu werden die Grundlagen statistischer Modellierungsverfahren beschrieben, wie sie in gegenwärtigen Systemen verwendet werden. Zahlreiche Anwendungsbeispiele moderner Hochleistungssysteme veranschaulichen den praktischen Einsatz für die Mensch-Maschine Interaktion und die zwischenmenschliche Kommunikation.

**Anmerkungen**

Vorlesungsfolien zu den Veranstaltungen sind als pdf auf <http://csl.anthropomatik.kit.edu> verfügbar. Aktuelle Literatur wird in den Vorlesungen bekanntgegeben.

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Menschliches Verhalten in der Interaktion [IN4INMVI]**

**Koordination:** T. Schultz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 6           | Jedes Semester | 2     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24612 | Kognitive Modellierung (S. 546)                                      | 2            | S    | 3  | T. Schultz, F. Putze                   |
| 24103 | Design und Evaluation innovativer<br>Benutzerschnittstellen (S. 432) | 2            | W    | 3  | T. Schultz, F. Putze, M. Georgi        |
| BCI   | Brain-Computer Interfaces (S. 394)                                   | 2            | S    | 3  | T. Schultz, C. Herff, D. Heger         |

**Erfolgskontrolle**

Es wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle ganz oder teilweise in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 1-2h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO und/oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15-30 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird. Der exakte Umfang der Erfolgskontrollen hängt von der Form (mündlich/schriftlich) der Teilprüfungen ab.

Terminvereinbarung bitte per E-Mail an: helga.scherer@kit.edu. Es wird empfohlen, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse im Bereich der Kognitiven Systeme oder Biosignale sind hilfreich.

**Lernziele**

In diesem Modul sollen die Studierenden mit dem Einfluss menschlichen Verhaltens auf das Design und die Benutzung von Schnittstellen zur Maschine vertraut gemacht werden. Dazu gehören einerseits die explizite Beschreibung und Prädiktion menschlichen Verhaltens durch kognitive und affektive Modelle sowie andererseits Methoden zum Design und zur Evaluation von innovativen, d.h. natürlichen und multimodalen Benutzerschnittstellen.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Modul: Formale Methoden [IN4INFM]**

**Koordination:** P. Schmitt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 1: Theoretische Grundlagen

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>10 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>2 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24608   | Formale Systeme II (S. 477)   | 3            | S    | 5  | P. Schmitt                             |
| SpezVer | Spezifikation und Verifikation von Software (S. 826)                        | 3            | W    | 5  | B. Beckert, P. Schmitt                 |
| 24611   | Unscharfe Mengen (S. 883)   | 3            | S    | 6  | U. Hanebeck, F. Faion                  |
| 24308   | Praktikum Formale Entwicklung objektorientierter Software (S. 663)          | 2            | W    | 3  | P. Schmitt, B. Beckert                 |
| 24645   | Semantik von Programmiersprachen (S. 767)                                   | 2/2          | W    | 4  | G. Snelting                            |
| 24910   | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 874)     | 0/2          | S    | 3  | G. Snelting                            |
| 2400038 | Automatic Test Generation (S. 376)  | 3            | W    | 5  | M. Taghdiri                            |
| 24126   | Static Program Checking (S. 831)  | 2            | S    | 3  | M. Taghdiri                            |
| 24625   | Anwendung formaler Verifikation (S. 369)                                    | 3            | S    | 5  | B. Beckert                             |
| EAS     | Entscheidungsverfahren mit Anwendungen in der Softwareverifikation (S. 463) | 2            | S    | 3  | C. Sinz, Stephan Falke                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die belegten Vorlesungen im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Praktika: Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Seminare: Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Lehrveranstaltungen in diesem Modul sollen den Teilnehmern Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln zum Einsatz formaler Methoden in der Softwareentwicklung.

- Der Studierende soll einen Überblick erwerben über die verschiedenen formalen Techniken und ihre vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und insbesondere lernen welche Technik für welche Aufgabenstellung geeigneter ist.
- Der Studierende soll die grundlegenden, logisch mathematischen, Konzept formaler Spezifikations- und Verifikationsmethoden kennen und beherrschen lernen.
- Der Studierende soll anhand konkreter Fallbeispiele die theoretischen Konzept einsetzen lernen.

**Inhalt**

Die Inhalte decken die folgenden Themen ab

- logische Grundlagen, Verifikationskalküle
- automatische und interaktive Theorembeweiser
- deduktive Programmverifikation
- Modellprüfungsverfahren
- formale Spezifikationssprachen
- unscharfe Spezifikationen und Inferenzmechanismen
- formale Transformationen
- SAT solver

**Anmerkungen**

Die Vorlesung Formale Systeme II wurde im Sommersemester 2014 zum letzten mal gelesen, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum WS 15/16 möglich



**Modul: Sprachtechnologie und Compiler [IN4INCOMP1]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24661 | Sprachtechnologie und Compiler<br>(S. 828) | 4/2          | S    | 8  | G. Snelting                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- die Bedeutung von Sprach- und Compiler-technologie für andere Bereiche der Informatik kennenlernen.
- die theoretischen Grundlagen und praktischen Verfahren, die den Compilerphasen Lexikalische Analyse, Syntaxanalyse, semantische Analyse, Codegenerierung, Codeoptimierung zugrundeliegen, erlernen.
- eine Übersicht über den Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich Compilerbau erhalten.
- in der Lage sein, dieses Wissen praktisch beim Bau eines Compilers umzusetzen (z.B. im Compilerbaupraktikum).
- in die Lage versetzt werden, fortgeschrittenen Veranstaltungen (z.B. Compiler 2) zu folgen.

**Inhalt**

- Aufbau eines Compilers
- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
- Semantische Analyse
- Codegenerierung
- Codeoptimierung
- spezifische Technologien: LL-Parser, LR/LALR-Parser, attributierte Grammatiken, Instruktionauswahl, Registerzuteilung, Laufzeitmechanismen, Speicherverwaltung, Static Single Assignment Form nebst Anwendungen zur Optimierung

**Modul: Sprachtechnologien [IN4INSPT]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>10 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>1 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24645 | Semantik von Programmiersprachen (S. 767)                               | 2/2          | W    | 4  | G. Snelting                            |
| 24877 | Compilerpraktikum (S. 405)  | 4            | W/S  | 6  | G. Snelting                            |
| 24667 | Komponentenbasierte Software-Architektur (S. 550)                       | 2            | S    | 3  | R. Reussner, Andreas Rentschler        |
| 24634 | Moderne Entwicklungsumgebung am Beispiel von .NET (S. 603)              | 2            | S    | 3  | W. Tichy, Gelhausen, Ladani            |
| 24910 | Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie (S. 874) | 0/2          | S    | 3  | G. Snelting                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Theorembeweiserpraktikum: Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Bewertung erfolgt mit bestanden/nicht bestanden.

Compilerpraktikum: Zusätzlich muss ein unbenoteter Schein bestanden werden als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Hierbei wird geprüft, inwieweit der Compiler den geforderten Sprachumfang und die geforderten Optimierungen abdeckt und hinreichend stabil läuft. Zur Bewertung werden auch die in der Inhaltsbeschreibung genannten Spezifikationen herangezogen.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung **Compilerpraktikum** muss geprüft werden.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

In dieser Modulbeschreibung sind die wählbaren Lehrveranstaltungen erfasst. Das prüfbare Angebot variiert von Semester zu Semester.

Die Lehrveranstaltung *Theorembeweiser und ihre Anwendung* findet nicht mehr statt.

Die Lehrveranstaltung *Sprachtechnologie und Compiler 2* findet nicht mehr statt.

**Modul: Fortgeschrittene Objektorientierung [IN4INFON]**

**Koordination:** G. Snelting  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 5                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24665 | Fortgeschrittene Objektorientierung (S. 478) | 2/2          | S    | 5  | G. Snelting                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 15 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Gute Java-Kenntnisse

**Lernziele**

Die Teilnehmer kennen Grundlagen verschiedener objektorientierter Sprachen (z.B. Java, C#, Smalltalk, Scala) Die Teilnehmer kennen Verhalten, Implementierung, Semantik und softwaretechnische Nutzung von Vererbung und dynamischer Bindung. Die Teilnehmer kennen innovative objektorientierte Sprachkonzepte (zB Generizität, Aspekte, Traits). Die Teilnehmer kennen theoretische Grundlagen (z.B. Typsysteme), softwaretechnische Werkzeuge (zB Refaktorisierung) und Verfahren zur Analyse von objektorientierten Programmen (z.B. Points-to Analyse). Die Teilnehmer haben einen Überblick über aktuelle Forschung im Bereich objektorientierter Programmierung.

**Inhalt**

- Verhalten und Semantik von dynamischer Bindung
- Implementierung von Einfach- und Mehrfachvererbung
- Generizität, Refaktorisierung
- Traits und Mixins, Virtuelle Klassen
- Cardelli-Typsystem
- Palsberg-Schwartzbach Typinferenz
- Call-Graph Analysen, Points-to Analysen
- operationale Semantik, Typsicherheit
- Bytecode, JVM, Bytecode Verifier, dynamische Compilierung

**Anmerkungen**

Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.

**Modul: Multimodale Mensch-Maschine Interaktion [IN4INMP]**

**Koordination:** R. Stiefelhagen  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche      |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24145   | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 500)                     | 4            | W    | 6  | A. Waibel, Sebastian Stüker                 |
| 24180   | Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen (S. 409)               | 4            | W    | 6  | R. Stiefelhagen                             |
| 24298   | Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 655)                           | 2            | W    | 3  | A. Waibel, Stüker                           |
| 24891   | Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme (S. 675)                     | 2            | S    | 3  | A. Waibel, Saam                             |
| 24628   | Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse (S. 528)                           | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel               |
| 24103   | Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen (S. 432)         | 2            | W    | 3  | T. Schultz, F. Putze, M. Georgi             |
| 24893   | Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion (S. 731) | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen, Boris Schauerte            |
| ATSem   | Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte (S. 770)                | 2            | S    | 3  | R. Stiefelhagen                             |
| NNsem   | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 797)              | 2            | W    | 3  | A. Waibel, T. Asfour, J. Gehring, S. Stüker |
| 2403011 | Biomedic Systems for Person Identification (S. 391)                       | 2            | S    | 3  | M. Saquib Sarfraz                           |
| 2400007 | Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 889)          | 2            | W    | 3  | J. Niehues, M. Schmidt, L. Zhang, A. Waibel |

**Erfolgskontrolle**

1. Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (i.d.R. 45 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.
  2. Um die Prüfung im **Praktikum Automatische Spracherkennung** ablegen zu können, muss vorher der unbenotete Schein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3) erworben werden.
  3. Um die Prüfung im **Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme** ablegen zu können, muss vorher der unbenotete Schein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3) erworben werden.
  4. Um die Prüfung im **Seminar Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** ablegen zu können, muss vorher der unbenotete Schein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3) erworben werden.
  5. Um die Prüfung im **Seminar Neuronale Netze und künstliche Intelligenz** ablegen zu können, muss vorher der unbenotete Schein (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3) erworben werden.
- Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus Kognitive Systeme sind hilfreich.

**Lernziele**

- Grundverständnis verschiedener, atomarer Modalitäten (Spracherkennung, Gesichtserkennung, Bildverarbeitung, Handschriftenerkennung etc.)
- Fusion der individuellen Modalitäten in multimodale Systeme

**Inhalt****Anmerkungen**

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Praxis der Multikern-Programmierung [IN4INPMKP]****Koordination:** W. Tichy**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 5: Parallelverarbeitung, VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24293 | Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen (S. <a href="#">712</a> ) | 4            | W    | 6  | W. Tichy, T. Karcher, L. Rodríguez     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Die Leistungsbewertung erfolgt anhand von Übungsblättern, Ergebnissen aus einem Programmierprojekt, einer Abschlusspräsentation und einem Abschlussbericht.

Die Gesamtnote wird aus den Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Erfolgreicher Abschluss einer beliebigen Vorlesung im Modul Parallelverarbeitung [IN4INPV].
- Sehr gute Kenntnisse einer Programmiersprache.
- Allgemeine Kenntnisse aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Softwaretechnik.

**Lernziele**

Grundlegende Methoden der Softwaretechnik für parallele Systeme verstehen und anwenden können, wie z.B. Entwurfsmuster für parallele Programme, Programmier Techniken, Fehlerfindungsmethoden und -Werkzeuge.

**Inhalt**

Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

**Modul: Maschinelle Übersetzung [IN4INMU]**

**Koordination:** A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                         |  |                   |
|-------------------------|--|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>9 | <b>Zyklus</b><br>Jedes 2. Semester, Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 |
|-------------------------|--|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche              |
|---------|---|--------------|------|----|---|
| 24639   | Maschinelle Übersetzung (S. 575)                                    | 4            | S    | 6  | A. Waibel   |
| 24800   | Seminar Sprach-zu-Sprach-<br>Übersetzung (S. 790)                   | 2            | S    | 3  | A. Waibel, T. Herrmann, J.<br>Niehues, S. Sebastian |
| 2400007 | Verarbeitung natürlicher Sprache<br>und Dialogmodellierung (S. 889) | 2            | W    | 3  | J. Niehues, M. Schmidt, L.<br>Zhang, A. Waibel      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Vorlesung und das Seminar im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Seminar: Ferner wird eine Präsentation des Studierenden als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO durchgeführt. Die Bewertung erfolgt unbenotet nach § 7 Abs. 3 SPO mit den Noten „bestanden“ / „nicht bestanden“.

**Bedingungen**

Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist das Erlangen des Scheins der praktischen Übung der Vorlesung „Maschinelle Übersetzung“.

**Empfehlungen**

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen, Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* sind von Vorteil.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten einen umfassenden Überblick über die Standardmethoden im Bereich des maschinellen Übersetzens erworben haben. Sie sollen in der Lage sein, Methoden einzuordnen und zu bewerten und für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Methoden auswählen und begründen zu können. Durch Absolvierung des Seminars erarbeiten sich die Studenten die Verwendung maschineller Übersetzungsmethoden in konkreten Anwendungen.

**Inhalt**

Das Themenfeld Maschinelle Übersetzung ist ein aktives Feld mit vielen aktuellen Forschungsprojekten.

Auf dem Feld der maschinellen Übersetzung gibt es zwei unterschiedliche Ansätze, einer basierend auf Wissen kodiert in Regeln, und einer basierend auf statistischen Modellen, die aus großen, parallelen Corpora gelernt werden.

Statistische Modelle haben sich in den letzten Jahren als besonders effektiv erwiesen, da sie wenig manuelle Arbeit erfordern.

Für die Einbettung der Übersetzungstechnik in konkrete Anwendungen, wie etwa Sprach-zu-Sprach-Übersetzung, erfordern spezielle Anbindungstechniken.

**Modul: Maschinelle Übersetzungssysteme [IN4INMUE]**

**Koordination:** A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|----------------------------------|--------------|------|----|--|
| 24639 | Maschinelle Übersetzung (S. 575) | 4            | S    | 6  | A. Waibel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist das Erlangen des Scheins der praktischen Übung der Vorlesung „Maschinelle Übersetzung“

**Empfehlungen**

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung „Maschinelles Lernen“ sind von Vorteil.

**Lernziele**

- Der Studierende soll in die Grundbegriffe verschiedener Ansätze zur Maschinellen Übersetzung eingeführt werden.
- Der Student soll grundlegende Konzepte und Algorithmen der Statistischen Maschinellen Übersetzung verstehen und anwenden lernen
- Der Studierende soll die grundlegenden Methoden zur Evaluation von Maschinellen Übersetzungssystemen lernen.
- Nach Vollendung der Vorlesung werden die Studenten in der Lage sein, mittels des Statistical Machine Translation Toolkit eigene Übersetzer zu bauen.

**Inhalt**

- Überblick über Linguistische Ansätze zur Maschinellen Übersetzung
- Detaillierte Einführung in Methoden und Algorithmen zur Statistische Maschinellen Übersetzung (SMT) ( Word Alignment, Phrase Extraction, Language Modelling, Decoding, Optimierung)
- Methoden der Evaluation von Maschinellen Übersetzungen



**Modul: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [IN4INGAS]**

**Koordination:** A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24145 | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. <a href="#">500</a> ) | 4            | W    | 6  | A. Waibel, Sebastian Stüker            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung „Maschinelles Lernen“ sind von Vorteil.

**Lernziele**

Der Student wird in die Grundlagen der automatischen Erkennung von Sprache eingeführt. Er lernt dabei den grundlegenden Aufbau eines Spracherkennungssystems kennen sowie die konkrete Anwendung der Konzepte und Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens, die bei der automatischen Spracherkennung eingesetzt werden.

Um ein tieferes Verständnis zu erlangen und zur Motivation der eingesetzten Techniken, soll der Student ferner das grundlegende Konzept der Produktion menschlicher Sprache verstehen und daraus den Aufbau eines Spracherkennungssystems ableiten können.

Ferner sollen die Studenten verschiedene Anwendungsfälle für automatische Spracherkennung analysieren können und, basierend auf der erkannten Komplexität des Anwendungsfalls, ein geeignetes Spracherkennungssystem entwerfen können.

Im einzelnen sollen die Studenten den Aufbau der Komponenten eines Spracherkennungssystems — Vorverarbeitung, akustisches Modell, Sprachmodell und Suche — erlernen. Die Studenten sollen in der Lage sein, nach Besuch der Vorlesung entsprechende Komponenten selber implementieren oder anwenden zu können.

Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit von konkreten Spracherkennungssystemen beurteilen und evaluieren zu können.

Ferner soll der Student in die Grundlagen weiterführender Techniken der automatischen Spracherkennung, etwa die Verwendung von Modell- und Merkmalsraumadaptation, und die Art ihrer Anwendung eingeführt werden.

**Inhalt**

Das Modul erläutert den Aufbau eines modernen Spracherkennungssystems. Der Aufbau wird dabei motiviert ausgehend von der Produktion menschlicher Sprache und ihrer Eigenschaften. Es werden alle Verarbeitungsschritte von der Signalverarbeitung über das Training geeigneter, statistischer Modelle, bis hin zur eigentlichen Erkennung ausführlich behandelt.

Dabei stehen statistische Methoden, wie sie in aktuellen Spracherkennungssystemen verwendet werden, im Vordergrund. Somit wird der Stand der Technik in der automatischen Spracherkennung vermittelt. Ferner werden alternative Methoden vorgestellt, aus denen sich die aktuellen entwickelt haben und die zum Teil noch in spezialisierten

Fällen in der Spracherkennung zum Einsatz kommen.

Anhand von Beispielanwendungen und Beispielen aus aktuellen Projekten wird der Stand der Technik und die Leistungsfähigkeit moderner Systeme veranschaulicht. Zusätzlich zu den grundlegenden Techniken wird auch eine Einführung in die weiterführenden Techniken automatischer Spracherkennung geben, um so zu vermitteln, wie moderne, leistungsfähige Spracherkennungssysteme trainiert und angewendet werden können.

**Modul: Neuronale Netze [IN4INNN]**

**Koordination:** A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung        | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| 24642 | Neuronale Netze (S. 618) | 4            | S    | 6  | A. Waibel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO über die ausgewählten Lehrveranstaltungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls **Kognitive Systeme** wird empfohlen.

**Lernziele**

- Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion verschiedener Typen von neuronalen Netzen lernen.
- Die Studierenden sollen die Methoden zum Training der verschiedenen Netze lernen, sowie ihre Anwendung auf Probleme.
- Die Studierenden sollen die Anwendungsgebiete der verschiedenen Netztypen erlernen.
- Gegeben ein konkretes Szenario sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den geeigneten Typs eines neuronalen Netzes auswählen zu können.

**Inhalt**

Dieses Modul führt ein die Verwendung von Neuronalen Netzen zur Lösung verschiedener Fragestellungen im Bereich des Maschinellen Lernens, etwa der Klassifikation, Prediktion, Steuerung oder Inferenz. Verschiedene Typen von Neuronalen Netzen werden dabei behandelt und ihre Anwendungsgebiete an Hand von Beispielen aufgezeigt.

**Modul: Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation [IN4INKSMMK]**

**Koordination:** A. Waibel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 13: Anthropomatik, VF 14: Kognitive Systeme

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche           |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 24145   | Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 500)            | 4            | W    | 6  | A. Waibel, Sebastian Stüker                      |
| 24639   | Maschinelle Übersetzung (S. 575)                                 | 4            | S    | 6  | A. Waibel  |
| 24642   | Neuronale Netze (S. 618)   | 4            | S    | 6  | A. Waibel  |
| 24298   | Praktikum Automatische Spracherkennung (S. 655)                  | 2            | W    | 3  | A. Waibel, Stüker                                |
| 24800   | Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung (S. 790)                    | 2            | S    | 3  | A. Waibel, T. Herrmann, J. Niehues, S. Sebastian |
| 24891   | Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme (S. 675)            | 2            | S    | 3  | A. Waibel, Saam                                  |
| mbs     | Multimodale Benutzerschnittstellen (S. 611)                      | 2            | S    | 3  | A. Waibel  |
| mse     | Seminar: Multilinguale Spracherkennung (S. 796)                  | 2            | W    | 3  | A. Waibel, S. Stüker, M. Müller                  |
| NNsem   | Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz (S. 797)     | 2            | W    | 3  | A. Waibel, T. Asfour, J. Gehring, S. Stüker      |
| 2400007 | Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung (S. 889) | 2            | W    | 3  | J. Niehues, M. Schmidt, L. Zhang, A. Waibel      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Für Praktika

**- Automatische Spracherkennung**

**- Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme**

muss zusätzlich jeweils ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Für Seminare

**- Multilinguale Spracherkennung**

**- Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion**

**- Neuronale Netze und künstliche Intelligenz**

**- Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung**

muss zusätzlich jeweils ein unbenoteter Schein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Die **Modulnote** ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls **Kognitive Systeme** wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung **Maschinelles Lernen** sind von Vorteil.

**Lernziele**

- Einführung in verschiedene kognitive Systeme, die in der Mensch-Maschine Kommunikation benutzt werden
- Erlernen von Grundlagen der automatischen Erkennung von gesprochener Sprache
- Praktische Anwendung von Spracherkennungssystemen
- Der Student soll grundlegende Konzepte und Algorithmen der Statistischen Maschinellen Übersetzung verstehen und anwenden lernen
- Anwendung von Spracherkennungssystemen und maschinellen Übersetzungssystemen in Sprach-zu-Sprach-Übersetzungssystemen
- Erlernen der Grundlagen von Neuronalen Netzen und deren Anwendung in der Mensch-Maschine Kommunikation
- Einführung in den Entwurf und die Erstellung eines Sprachdialogsystems

**Inhalt**

Das Modul vermittelt den Stand der Technik verschiedener kognitiver Systeme für die Mensch-Maschine Kommunikation. Das Modul erläutert den Aufbau eines modernen Spracherkennungssystems. Dabei stehen statistische Methoden, wie sie in aktuellen Spracherkennungssystemen verwendet werden, im Vordergrund. In einem Praktikum können Erfahrungen in dem Umgang mit einem Spracherkennungssystem gesammelt werden.

Darüber hinaus werden die wichtigsten Ansätze und Algorithmen in der Maschinellen Übersetzung behandelt sowie deren Anwendung in der Sprach-zu-Sprach-Übersetzung.

Es werden Grundlagen des Maschinellen Lernens mittels Neuronaler Netze vermittelt und deren Anwendung in verschiedenen Gebieten der Mensch-Maschine-Kommunikation.

In einem Praktikum können praktische Erfahrungen im Umgang mit einem Sprachdialogsystems entwickelt werden.

**Anmerkungen**

Das **Seminar: Dialogmodellierung für Mensch-Maschine-Interaktion** wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [IN4INALGVG]**

**Koordination:** D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|---|--------------|------|----|--|
| AVG | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 358) | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und Algorithmik aufbaut. Die auftretenden Fragestellungen werden auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend, soweit aus Komplexitätstheoretischer Sicht möglich, effizient gelöst. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen der Visualisierung von Graphen arbeiten.

**Inhalt**

Netzwerke sind relational strukturierte Daten, die in zunehmendem Maße und in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen auftreten. Die Beispiele reichen von physischen Netzwerken, wie z.B. Transport- und Versorgungsnetzen, hin zu abstrakten Netzwerken, z.B. sozialen Netzwerken. Für die Untersuchung und das Verständnis von Netzwerken ist die Netzwerkvisualisierung ein grundlegendes Werkzeug.

Mathematisch lassen sich Netzwerke als Graphen modellieren und das Visualisierungsproblem lässt sich auf das algorithmische Kernproblem reduzieren, ein Layout des Graphen, d.h. geeignete Knoten- und Kantenpositionen in der Ebene, zu bestimmen. Dabei werden je nach Anwendung und Graphenklasse unterschiedliche Anforderungen an die Art der Zeichnung und die zu optimierenden Gütekriterien gestellt. Das Forschungsgebiet des Graphenzeichnens greift dabei auf Ansätze aus der klassischen Algorithmik, der Graphentheorie und der algorithmischen Geometrie zurück.

Im Laufe der Veranstaltung wird eine repräsentative Auswahl an Visualisierungsalgorithmen vorgestellt und vertieft.

**Modul: Algorithmen für Routenplanung [IN4INALGRP]**

**Koordination:** D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24638 | Algorithmen für Routenplanung<br>(S. 355) | 2/1          | S    | 5  | D. Wagner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik der Routenplanung zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite, werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalt**

Optimale Routen in Verkehrsnetzen zu bestimmen ist ein alltägliches Problem. Wurden früher Reiserouten mit Hilfe von Karten am Küchentisch geplant, ist heute die computergestützte Routenplanung in weiten Teilen der Bevölkerung etabliert: Die beste Eisenbahnverbindung ermittelt man im Internet, für Routenplanung in Straßennetzen benutzt man häufig mobile Endgeräte.

Ein Ansatz, um die besten Verbindungen in solchen Netzen computergestützt zu finden, stammt aus der Graphentheorie. Man modelliert das Netzwerk als Graphen und berechnet darin einen kürzesten Weg, eine mögliche Route. Legt man Reisezeiten als Metrik zu Grunde, ist die so berechnete Route die beweisbar schnellste Verbindung. Dijkstra's Algorithmus aus dem Jahre 1959 löst dieses Problem zwar beweisbar optimal, allerdings sind Verkehrsnetze so groß (das Straßennetzwerk von West- und Mittel-Europa besteht aus ca. 45 Millionen Abschnitten), dass der klassische Ansatz von Dijkstra zu lange für eine Anfrage braucht. Aus diesem Grund ist die Entwicklung von Beschleunigungstechniken für Dijkstra's Algorithmus Gegenstand aktueller Forschung. Dabei handelt es sich um zweistufige Verfahren, die in einem Vorverarbeitungsschritt das Netzwerk mit Zusatzinformationen anreichern, um anschließend die Berechnung von kürzesten Wegen zu beschleunigen.

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über aktuelle Algorithmen zur effizienten Routenplanung und vertieft einige von diesen.

**Modul: Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze [IN4INAHSN]**

**Koordination:** D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung                                | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|--|--------------|------|----|--|
| AAS | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 354) | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen in geometrisch verteilten Systemen und relevanter Techniken. Sie lernen am Beispiel von Problemen der Kommunikation und Selbstorganisation die Modellierung als geometrische und graphentheoretische Probleme kennen, sowie die Entwicklung und Analyse zentraler und verteilter Algorithmen zu deren Lösung. Sie sind fähig, diese Erkenntnisse auf andere Probleme zu übertragen und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen des akademischen Faches arbeiten.

**Inhalt**

Sensornetze bestehen aus einer Vielzahl kleiner Sensorknoten, vollwertiger, wenngleich leistungsarmer Kleinstrechner,

die drahtlos miteinander kommunizieren und ihre Umwelt mit Hilfe zumeist einfacher Sensorik beobachten. Die Entwicklung solcher Sensorknoten ist die Konsequenz immer kleiner und leistungsfähiger werdender Komponenten: Hochintegrierte Mikrocontroller, Speicher und Funkchips, Sensoren für Druck, Licht, Wärme, Chemikalien usw.

Die technische Realisierbarkeit solcher Sensornetze hat in den letzten Jahren für ein großes Forschungsinteresse gesorgt. Es stellen sich interessante algorithmische Probleme durch den engen Zusammenhang von Geometrie und der Vernetzung der Knoten. Dazu gehören z.B. das Routing oder die Topologiekontrolle.

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit algorithmischen Fragestellungen unterschiedlicher Teilgebiete der Forschung in Sensor- und Ad-Hoc-Netzen, insbesondere mit unterschiedlichen Modellierungen als graphentheoretische oder geometrische Probleme sowie dem Entwurf verteilter Algorithmen.



**Modul: Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse [IN4INNWANA]**

**Koordination:** H. Meyerhenke  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 2400021 | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. <a href="#">361</a> ) | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zur Grundlage der Graphentheorie sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Netzwerkanalyse zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite, werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalt**

Netzwerke sind heutzutage allgegenwärtig. Neben physisch realisierten Netzwerken wie z.B. in der Elektrotechnik oder dem Transportwesen werden zunehmend auch abstrakte Netzwerke wie z.B. die Verbindungsstruktur des WWW oder Konstellationen politischer Akteure analysiert. Bedingt durch die Vielzahl der Anwendungen und resultierenden Fragestellungen kommt dabei ein reicher Methodenkatalog zur Anwendung, der auf interessante Zusammenhänge zwischen Graphentheorie, linearer Algebra und probabilistischen Methoden führt.

In der Veranstaltung werden die behandelten Fragestellungen durch Praxisbeispiele motiviert. Den Schwerpunkt bilden die zur Lösung verwendeten algorithmischen Vorgehensweisen und die Analyse ihrer Eigenschaften. Zu einigen Problemen werden auch tiefergehende komplexitätstheoretische Betrachtungen durchgeführt.

**Modul: Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand [IN4INGALA]**

**Koordination:** H. Meyerhenke  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24694 | Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (S. <a href="#">498</a> ) | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Algorithmik, Graphentheorie und linearer Algebra sind hilfreich

**Lernziele**

Die Studierenden sollen den Zusammenhang zwischen Graphen und Matrizen und damit auch zwischen Algorithmen auf Graphen und Matrizen erkennen. Dies geht damit einher, dass die Studierenden auftretende Fragestellungen aus der Graphentheorie auf ihren algorithmischen Kern reduzieren und dann mittels Techniken der linearen Algebra analysieren und/oder lösen. Bei der praktischen Lösung der behandelten Probleme lernen die Studierenden den Einsatz von Softwareumgebungen für numerische Probleme und von Parallelverarbeitung. Weiterhin können die Studierenden die vorgestellten Methoden autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

**Inhalt**

Graphen gehören zu den wichtigsten abstrakten Datenstrukturen in der Informatik. Sie haben sich als mächtiges Werkzeug zur Modellierung komplexer Probleme erwiesen. Daher sind Graphen nicht nur ein Kerngebiet der theoretischen Informatik, sondern auch allgegenwärtig in täglichen Anwendungen. Die zunehmende Komplexität von Graphen und Netzwerken in realen Anwendungen hat bewirkt, dass eine Bearbeitung immer häufiger auf Parallelrechnern erfolgt. Dabei ergeben sich einige Herausforderungen, etwa die Implementierung paralleler Graphenalgorithmen mit guter paralleler Performanz. Hier werden diese Herausforderungen angegangen, indem man die Dualität zwischen Graphen und Matrizen ausnutzt. Es wird gezeigt, wie man (parallele) Matrixberechnungen zur Implementierung von (parallelen) Graphenalgorithmen benutzen kann.

**Modul: Kombinatorische Optimierung [IN4INKO]**

**Koordination:** H. Meyerhenke  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung                       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|---|--------------|------|----|--|
| kop | Kombinatorische Optimierung<br>(S. 548) | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zum Entwurf und der Analyse von Algorithmen werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt fortgeschrittene methodische Ansätze für den Entwurf und die Analyse von kombinatorischen Algorithmen,
- kann sich qualifiziert und in strukturierter Form zu theoretischen Aspekten der kombinatorischen Optimierung äußern,
- identifiziert algorithmische Probleme aus unterschiedlichen Bereichen und kann diese entsprechend formal formulieren,
- kann Algorithmen exemplarisch ausführen und ihre Eigenschaften erklären,
- kann die Berechnungskomplexität algorithmischer Probleme aus unterschiedlichen Bereichen analysieren und einschätzen,
- kann geeignete algorithmische Lösungstechniken erkennen und auf unbekannte Probleme anwenden.

**Inhalt**

**Modul: Algorithmische Geometrie [IN4INAG]****Koordination:** D. Wagner**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen, VF 12: Computergrafik und Geometrie-  
verarbeitung

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 5                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|--|--------------|------|----|--|
| ALGG | Algorithmische Geometrie (S. <a href="#">359</a> ) | 3            | S    | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS]

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

**Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären können;
- Algorithmen exemplarisch ausführen, analysieren und ihre Eigenschaften erklären können;
- auswählen können, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren können und auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen entwickeln können.

**Inhalt**

Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

**Anmerkungen**

Das Modul wird unregelmäßig angeboten, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik Lehrstuhl für Algorithmen I, Prof. Wagner.

**Modul: Algorithmische Kartografie [IN4INAK]****Koordination:** D. Wagner**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen, VF 12: Computergrafik und Geometrie-  
verarbeitung

| ECTS-Punkte | Zyklus       | Dauer |
|-------------|--------------|-------|
| 5           | Unregelmäßig | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|-------------------------------------|--------------|------|----|--|
| ALGK | Algorithmische Kartografie (S. 360) | 2/1          |      | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Im **Vertiefungsfach Computergrafik** muss mindestens eines der folgenden Module geprüft werden: **Kurven und Flächen** [IN4INKUF], **Algorithmen der Computergrafik** [IN4INACG], **Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen** [IN4INFK], **Digitale Flächen** [IN4INDF], **Computergrafik** [IN4INCG], **Fotorealistische Bildsynthese** [IN4INFB], **Interaktive Computergrafik** [IN4INIC], **Fortgeschrittene Computergrafik** [IN4INFC], **Visualisierung** [IN4INVIS], **Rationale Splines** [IN4INRS].

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen 1 + 2) werden erwartet.

**Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären können;
- Algorithmen exemplarisch ausführen, analysieren und ihre Eigenschaften erklären können;
- auswählen können, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen kartografischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte Anwendungsprobleme aus der Kartografie analysieren und geometrisch modellieren können und auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen entwickeln können.

**Inhalt**

Die algorithmische Kartografie beschäftigt sich mit Algorithmen, die zur computergestützten Erstellung von Landkarten und anderer kartenbasierter Visualisierungen räumlicher Daten verwendet werden. Die Vorlesung nimmt eine algorithmische Sicht ein und beschäftigt sich mit der geometrischen Modellierung kartografischer Probleme, der algorithmischen Analyse dieser Probleme, sowie mit entsprechenden Lösungsverfahren. Der Fokus liegt dabei auf geometrischen Algorithmen mit beweisbaren Gütegarantien.

Themenbeispiele sind Generalisierung und Vereinfachung von Kantenzügen und Polygonen, Beschriftung von Karten, Erstellung schematischer und thematischer Karten und Flächenkartogramme sowie Algorithmen für dynamische Karten.

**Modul: Netzwerkalgorithmen [IN4INNWA]**

**Koordination:** D. Wagner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| AVG     | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 358)  | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |
| 2400021 | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 361) | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |
| AAS     | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 354)     | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |
| kop     | Kombinatorische Optimierung (S. 548)                 | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von zwei Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Einzelnoten der beiden Modulteilprüfungen zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt weiterführende methodische Ansätze für den Entwurf und die Analyse von Netzwerkalgorithmen,
- kann sich qualifiziert und in strukturierter Form zu Netzwerkalgorithmen äußern,
- identifiziert algorithmische Probleme auf Netzwerken und kann diese entsprechend formal formulieren,
- kann die Berechnungskomplexität algorithmischer Probleme analysieren und einschätzen,
- kann geeignete algorithmische Lösungstechniken erkennen und neu entwerfen.

**Inhalt**

Dieses Modul vermittelt algorithmische Kenntnisse, die bei der Analyse und der Visualisierung von Netzwerken sowie im Zusammenhang mit Ad-hoc- und Sensornetzen zur Anwendung kommen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Entwurf und der Analyse von Algorithmen.

**Modul: Algorithm Engineering für Routenplanung [IN4INAERP]**

**Koordination:** D. Wagner, P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| 24638    | Algorithmen für Routenplanung<br>(S. 355) | 2/1          | S    | 5  | D. Wagner                              |
| 24123    | Algorithm Engineering (S. 353)            | 2/1          | S    | 5  | P. Sanders, D. Wagner                  |
| ALGTprak | Praktikum Algorithmentechnik<br>(S. 654)  | 4            |      | 6  | P. Sanders, D. Wagner                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von zwei Modulteilprüfungen. Für Vorlesungen erfolgt die Modulteilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten. Für Praktika erfolgt die Modulteilprüfung in Form eines Vortrages von i.d.R. 20 Minuten und einer schriftlichen Ausarbeitung als eine Erfolgskontrolle anderer Art gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Einzelnoten der beiden Modulteilprüfungen zusammen.

Die Erfolgskontrolle zur *LV Algorithm Engineering* erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3. Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik der Routenplanung zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite, werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalt**

Optimale Routen in Verkehrsnetzen zu bestimmen ist ein alltägliches Problem. Wurden früher Reiserouten mit Hilfe von Karten am Küchentisch geplant, ist heute die computergestützte Routenplanung in weiten Teilen der Bevölkerung etabliert: Die beste Eisenbahnverbindung ermittelt man im Internet, für Routenplanung in Straßennetzen benutzt man häufig mobile Endgeräte.

Ein Ansatz, um die besten Verbindungen in solchen Netzen computergestützt zu finden, stammt aus der Graphentheorie. Man modelliert das Netzwerk als Graphen und berechnet darin einen kürzesten Weg, eine mögliche Route. Legt man Reisezeiten als Metrik zu Grunde, ist die so berechnete Route die beweisbar schnellste Verbindung. Dijkstra's Algorithmus aus dem Jahre 1959 löst dieses Problem zwar beweisbar optimal, allerdings sind Verkehrsnetze so groß (das Straßennetzwerk von West- und Mittel-Europa besteht aus ca. 45 Millionen Abschnitten), dass der klassische Ansatz von Dijkstra zu lange für eine Anfrage braucht. Aus diesem Grund ist die Entwicklung von Beschleunigungstechniken für Dijkstra's Algorithmus Gegenstand aktueller Forschung. Dabei handelt es sich um zweistufige Verfahren, die in einem Vorverarbeitungsschritt das Netzwerk mit Zusatzinformationen anreichern, um anschließend die Berechnung von kürzesten Wegen zu beschleunigen.

Dieses Modul gibt einen Überblick über aktuelle Algorithmen zur effizienten Routenplanung und vertieft einige von den Algorithmen.

**Modul: Algorithm Engineering und Anwendungen [IN4INAEA]**

**Koordination:** D. Wagner, P. Sanders  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| 24171    | Randomisierte Algorithmen (S. 742)                                      | 2/1          | W    | 5  | T. Worsch                              |
| 24622    | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 357)                               | 2/1          | S    | 5  | T. Worsch                              |
| AVG      | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 358)                     | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |
| 24638    | Algorithmen für Routenplanung (S. 355)                                  | 2/1          | S    | 5  | D. Wagner                              |
| ALGG     | Algorithmische Geometrie (S. 359)                                       | 3            | S    | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |
| 2400021  | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 361)                    | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |
| AAS      | Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 354)                        | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |
| 24602    | Parallele Algorithmen (S. 639)  | 2/1          | W    | 5  | P. Sanders                             |
| 24123    | Algorithm Engineering (S. 353)  | 2/1          | S    | 5  | P. Sanders, D. Wagner                  |
| ASH      | Algorithmen für Speicherhierarchien (S. 356)                            | 2            |      | 5  | P. Sanders, N. Sitchinava              |
| ALGK     | Algorithmische Kartografie (S. 360)                                     | 2/1          |      | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |
| 24000008 | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 499) | 2/1          | S    | 5  | P. Sanders, Schulz                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten je Lehrveranstaltung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Einzelnoten der beiden Modulteilprüfungen zusammen.

Die Erfolgskontrolle zu den LV'en

- *Parallele Algorithmen*
- *Algorithm Engineering*
- *Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis*

erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3. Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt weiterführende methodische Ansätze für den Entwurf und die Analyse von Algorithmen,



- kann sich qualifiziert und in strukturierter Form zu theoretischen und praktischen Aspekten der Algorithmik äußern,
- identifiziert algorithmische Probleme aus unterschiedlichen Bereichen und kann diese entsprechend formal formulieren,
- kann die Berechnungskomplexität algorithmischer Probleme aus unterschiedlichen Bereichen analysieren und einschätzen,
- kann geeignete algorithmische Lösungstechniken erkennen und neu entwerfen,
- kann theoretische Ansätze der Algorithmik in die Praxis übertragen.

**Inhalt**

Dieses Modul vermittelt vertiefende theoretische und praktische Aspekte der Algorithmentechnik. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf und der Analyse von fortgeschrittenen Algorithmen sowie deren Anwendungen. Im Mittelpunkt stehen dabei insbesondere Graphenalgorithmen, randomisierte Algorithmen, parallele Algorithmen und Algorithmen für NP-schwere Probleme.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung *Algorithmen für Speicherhierarchien* findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

**Modul: Design und Analyse von Algorithmen [IN4INDAA]****Koordination:** D. Wagner, P. Sanders**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 10                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| 24171    | Randomisierte Algorithmen (S. 742)                                      | 2/1          | W    | 5  | T. Worsch                              |
| 24622    | Algorithmen in Zellularautomaten (S. 357)                               | 2/1          | S    | 5  | T. Worsch                              |
| 24606    | Modelle der Parallelverarbeitung (S. 596)                               | 3            | S    | 5  | T. Worsch                              |
| AVG      | Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 358)                     | 2/1          |      | 5  | D. Wagner                              |
| ALGG     | Algorithmische Geometrie (S. 359)                                       | 3            | S    | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |
| 2400021  | Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 361)                    | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |
| 24602    | Parallele Algorithmen (S. 639)  | 2/1          | W    | 5  | P. Sanders                             |
| kop      | Kombinatorische Optimierung (S. 548)                                    | 2/1          | W/S  | 5  | H. Meyerhenke                          |
| ASH      | Algorithmen für Speicherhierarchien (S. 356)                            | 2            |      | 5  | P. Sanders, N. Sitchinava              |
| ALGK     | Algorithmische Kartografie (S. 360)                                     | 2/1          |      | 5  | M. Nöllenburg, D. Wagner               |
| 24000008 | Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis (S. 499) | 2/1          | S    | 5  | P. Sanders, Schulz                     |
| TXT      | Text-Indexierung (S. 873)   | 2            | W    | 5  | P. Sanders, D. Wagner, S. Gog          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten je Lehrveranstaltung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Einzelnoten der beiden Modulteilprüfungen zusammen.

Die Erfolgskontrolle zu den LVen

- *Parallele Algorithmen*
- *Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis*

erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3. Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt weiterführende methodische Ansätze für den Entwurf und die Analyse von Algorithmen,
- kann sich qualifiziert und in strukturierter Form zu theoretischen Aspekten der Algorithmik äußern,

- identifiziert algorithmische Probleme aus unterschiedlichen Bereichen und kann diese entsprechend formal formulieren,
- kann die Berechnungskomplexität algorithmischer Probleme aus unterschiedlichen Bereichen analysieren und einschätzen,
- kann geeignete algorithmische Lösungstechniken erkennen und neu entwerfen.

**Inhalt**

Dieses Modul vermittelt vertiefende theoretische Aspekte der Algorithmentechnik. Der Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf und der Analyse von fortgeschrittenen Algorithmen, insbesondere auf Graphenalgorithmien, randomisierten Algorithmen, Parallelen Algorithmen und Algorithmen für NP-schwere Probleme.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Algorithmen für Speicherhierarchien** findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

Die Lehrveranstaltungen **Fortgeschrittene Datenstrukturen** und **Text-Indexierung** werden ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

**Modul: Randomisierte Algorithmen [IN4INRAN]****Koordination:** T. Worsch**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |           |
|-------|---------------------------|--------------|------|----|--|-----------|
| 24171 | Randomisierte<br>(S. 742) | Algorithmen  | 2/1  | W  | 5                                      | T. Worsch |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO im Umfang von i.d.R. 20 Minuten.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Studierende, die das Modul *Randomisierte Algorithmen* [IN4INRAN] mit 3 LP geprüft haben, dürfen dieses Modul nicht prüfen.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für den Einsatz von Randomisierung in Algorithmen sowie Werkzeuge für deren Analyse.

Sie sind in der Lage, selbst typische Schwachstellen deterministischer Algorithmen zu identifizieren und randomisierte Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln und mit Hilfe wahrscheinlichkeitstheoretischer Werkzeuge zu beurteilen.

**Inhalt**

Randomisierte Algorithmen sind nicht deterministisch. Ihr Verhalten hängt vom Ausgang von Zufallsexperimenten ab. Diese Idee wurde erstmals von Rabin durch einen randomisierten Primzahltest bekannt. Inzwischen gibt es für eine Vielzahl von Problemen randomisierte Algorithmen, die (in dem einen oder anderen Sinne) schneller sind als deterministische Verfahren. Außerdem sind randomisierte Algorithmen mitunter einfacher zu verstehen und zu implementieren als „normale“ (deterministische) Algorithmen.

Im Rahmen der Vorlesung werden nicht nur verschiedene „Arten“ randomisierter Algorithmen (Las Vegas, Monte Carlo, ...) vorgestellt, sondern auch die für die Analyse ihrer Laufzeit notwendigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen weitgehend erarbeitet und grundlegende Konzepte wie Markov-Ketten behandelt. Da stochastische Methoden in immer mehr Informatikbereichen von Bedeutung sind, ist diese Vorlesung daher auch über das eigentliche Thema hinaus von Nutzen.

Themen: probabilistische Komplexitätsklassen, Routing in Hyperwürfeln, Spieltheorie, Random Walks, randomisierte Graphalgorithmen, randomisiertes Hashing, randomisierte Online-Algorithmen

**Modul: Modelle der Parallelverarbeitung [IN4INMPAR]****Koordination:** T. Worsch**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 5                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24606 | Modelle der Parallelverarbeitung<br>(S. 596) | 3            | S    | 5  | T. Worsch                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende Komplexitätstheoretische Begriffe.

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

**Inhalt**

- Modelle der ersten Maschinenklasse (Turingmaschinen und Zellularautomaten) und zweiten Maschinenklasse (parallele Registermaschinen, uniforme Schaltkreisfamilien, alternierende TM, Baum-ZA, ...) und jenseits davon (NL-PRAM)
- Aspekte physikalischer Realisierbarkeit,
- Kommunikationsnetzwerke

**Modul: Algorithmen in Zellularautomaten [IN4INALGZELL]****Koordination:** T. Worsch**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung, VF 1: Theoretische Grundlagen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 5           | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24622 | Algorithmen in Zellularautomaten<br>(S. 357) | 2/1          | S    | 5  | T. Worsch                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse über Turingmaschinen und Komplexitätstheorie sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für die Realisierung feinkörniger massiv paralleler Algorithmen.

Sie sind in der Lage, selbst einfache Zellularautomaten-Algorithmen zu entwickeln, die auf solchen Techniken beruhen, sie auf einem angemessenen Abstraktionsniveau zu beschreiben und sie zu beurteilen.

**Inhalt**

Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.

Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation Selbstreproduktion auch Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.

Inhalt:

- Berechnungsmächtigkeit
- Mustererkennung
- Selbstreproduktion
- Sortieren
- Synchronisation
- Anführerauswahl
- Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
- Sandhaufenmodell

**Modul: Fortgeschrittene Robotik [IN4INFR]**

**Koordination:** H. Wörn  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24700 | Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen (S. 835)          | 2            | S    | 3  | H. Wörn                                |
| 24681 | Robotik in der Medizin (S. 762)                                       | 2            | S    | 3  | J. Raczowsky, Raczowsky                |
| TDVP  | Teleservice und Diagnose für Robotik (S. 868)                         | 2            | S    | 3  | T. Längle                              |
| 24179 | Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern (S. 530) | 2            | W/S  | 3  | B. Hein                                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Das Modul *Steuerungstechnik für Roboter* [IN4INSTR] muss geprüft werden. Es wird empfohlen, das Modul vorab abzuschließen.

**Lernziele****Inhalt**

Das Modul „Fortgeschrittene Robotik“ befasst sich mit Grundlagen der Robotik und Werkzeugmaschinen wie Kinematik, Komponenten, Hard- und Softwarearchitektur von Robotersteuerungen, Algorithmen für die Bewegungssteuerung, Transformation, wesentliche Programmierverfahren RC, MC, SPS sowie mit den aktuellen Forschungsergebnissen bei:

- 
- Roboterkalibrierung,
- Automatischer Anwenderprogrammierung,
- Kollisionsfreier Bahnplanung,
- Umweltmodellgenerierung,
- Kraftregelungen und Visual Servoing,
- Taktile und Kraftmomentensensorik, BV-Sensorik u.a.,
- Selbstorganisation in der Robotik
- Mikro- und Schwarmrobotik
- Telegesteuerter/autonomer/Hand-on Medizinrobotik
- Mensch-Roboter-Kooperation
- Teleservice und Diagnose für die Robotik

- Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen** wird voraussichtlich im Sommersemester 2014 letztmalig stattfinden.



**Modul: Steuerungstechnik für Roboter [IN4INSTR]**

**Koordination:** H. Wörn  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 7: Prozessautomatisierung

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24151 | Steuerungstechnik für Roboter<br>(S. 834) | 2            | W    | 3  | H. Wörn                                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- Bauformen und Komponenten eines Roboters verstehen.
- grundlegende Verfahren für die Vorwärts- und Rückwärtskinematik, die Bahnplanung, die Bewegungsführung, die Interpolation, die Roboter-Roboter-Kooperation und die achs- und modellbasierte Regelung sowie für die modellbasierte Kalibration kennenlernen und anwenden können.
- in die Lage versetzt werden, Hard- und Softwarearchitekturen mit Schnittstellen zu Peripherie und zu Sensoren für Roboter zu entwerfen.

**Inhalt**

Zunächst werden verschiedene Typen von Robotersystemen erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf die möglichen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Der kinematische Aufbau sowie die Komponenten von Robotern wie Getriebe, Motoren und Wegmeßsysteme werden behandelt. Anhand von Beispielen werden der prinzipielle Aufbau von Greifern und Werkzeugen und eine Übersicht über die verschiedenen Kinematiken gegeben. Ausführlich wird auf die Architektur von Robotersteuerungen eingegangen.

Ausgehend von den Kernaufgaben werden Robotersteuerungsarchitekturen vorgestellt. Dies umfasst auf der Hardwareseite insbesondere modulare busbasierte Mehrprozessorsteuerungssysteme und PC-basierte Steuerungssysteme. Softwareseitig werden verschiedene Architekturen basierend auf Echtzeitbetriebssystemen teilweise kombiniert mit PC-Betriebssystemen vorgestellt. Die Bewegungssteuerung von Robotern wird behandelt mit Geschwindigkeitsprofilerzeugung, Interpolation (Linear-, Zirkular-, Splineinterpolation), Transformation und Achsregelung.

Ausführlich werden verschiedene Roboterkoordinatensysteme, homogene Transformationen und Framearithmetik sowie Verfahren für die Vorwärts- und Rückwärtstransformation vorgestellt. Anschließend wird auf die Grundkonzepte der Roboterregelung mit PID-Kaskadenregler, modellbasierendem und adaptivem Roboterregler eingegangen. Es wird eine Einführung in die Roboterdynamik gegeben. Die wesentlichen Programmierverfahren für Roboter werden vorgestellt. Beginnend mit der klassischen Programmierung über Computersprachen, die um Roboterbefehle erweitert sind, werden neue Trends z.B. Icon-Programmierung, Sensorgestützte Programmierung bzw. automatische Offline-Programmierung mit Kollisionsvermeidung behandelt. Ausgehend von den Sensorprinzipien werden

unterschiedliche Sensorsysteme für Roboter beispielhaft erläutert und deren Einsatzgebiete aufgezeigt. Neue Anwendungsgebiete von Robotern, z.B. Mensch-Roboter-Kooperation, Chirurgieroboter und Mikroroboter werden erläutert.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird voraussichtlich im Wintersemester 2014/15 letztmalig stattfinden.

**Modul: Projektpraktikum Robotik und Automation [IN4INPRA]**

**Koordination:** H. Wörn  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 11: Robotik und Automation, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche               |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24902 | Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) (S. <a href="#">734</a> )  | 4            | W/S  | 6  | H. Wörn, B. Hein, Stephan Ir-genfried, Thomas Längle |
| 24903 | Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) (S. <a href="#">735</a> ) | 4            | W/S  | 6  | H. Wörn, B. Hein, Stephan Ir-genfried, Thomas Längle |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

Die Modulnote entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

**Lernziele**

Studierende können einzeln oder im Team Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und eingebetteten Systeme selbständig erwerben, sowie diese in Form von Planung, Modellierung und Realisierung im Rahmen eines Projekts an realen Systemen umsetzen.

**Inhalt**

Da sich die Themen der Praktika dieses Moduls an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts orientieren, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene, industrierelevante Aufgabenstellungen aus dem Bereich von Automation und Robotik auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten. Die Themen werden jedes Semester aktualisiert.

**Modul: Networking [IN4INNW]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|---|--------------|------|----|--|
| 24128  | Telematik (S. 867)  | 3            | W    | 6  | M. Zitterbart                          |
| 24674  | Next Generation Internet (S. 619)                                       | 2/0          | S    | 4  | R. Bless, M. Zitterbart                |
| 24669  | Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 600) | 2/0          | S    | 4  | H. Hartenstein                         |
| 24132  | Multimediakommunikation (S. 610)  | 2/0          | W    | 4  | R. Bless, M. Zitterbart                |
| 24601  | Netzicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 617)                    | 2/0          | S    | 4  | M. Schöller                            |
| PEprak | Praktikum Protocol Engineering (S. 677)                                 | 4            | W    | 4  | M. Zitterbart                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen der **Vorlesungen** erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen i.d.R. jeweils 20 Minuten.

Die Erfolgskontrolle zum **Praktikum Protocol Engineering** erfolgt benotet nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Es wird empfohlen, die mündlichen Prüfungen in Form einer Gesamtprüfung abzulegen.

**Bedingungen**

- Die Lehrveranstaltung *Telematik* [24128] muss geprüft werden. Wurde sie noch nicht geprüft, so muss diese als erste Prüfung oder zeitgleich mit der Prüfung zur zweiten ausgewählten Lehrveranstaltung geprüft werden.

**Empfehlungen**

Der Stoff der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] wird zugrundegelegt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- lernt Entwurfsprinzipien von drahtgebundenen Kommunikationssystemen kennen und wendet diese in neuen Kontexten an,
- identifiziert Probleme und Schwachstellen von Kommunikationssystemen,
- bewertet die Leistungsfähigkeit von Protokollen, Netzen und Architekturen kritisch,
- beherrscht fortgeschrittene Protokolle, Architekturen und Algorithmen von drahtgebundenen Kommunikationsnetzen und Kommunikationssystemen.

**Inhalt**

In diesem Modul werden verschiedene Aspekte von drahtgebundenen Kommunikationssystemen vertieft behandelt. Hierzu gehört neben den Anforderungen multimedialer und sicherer Kommunikation auch die Beherrschbarkeit

und Realisierbarkeit großer Kommunikationsnetze und Kommunikationssysteme. Ein wichtiger Schwerpunkt hierbei ist Bewertung und Beherrschung der eingesetzten Architekturen, Protokolle und Algorithmen. Großen Raum nehmen in den Lehrveranstaltungen aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Telematik ein.

**Anmerkungen**

Der Umfang der LV **Telematik** erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

**Modul: Wireless Networking [IN4INWN]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24104 | Internet of Everything (S. 542)   | 2/0          | W    | 4  | M. Zitterbart                          |
| 24669 | Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 600) | 2/0          | S    | 4  | H. Hartenstein                         |
| 24643 | Mobilkommunikation (S. 594)   | 2/0          | W    | 4  | O. Waldhorst, M. Zitterbart            |
| 24146 | Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 880)                            | 2/1          | W    | 5  | M. Beigl                               |
| 24601 | Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 617)                   | 2/0          | S    | 4  | M. Schöller                            |
| 24128 | Telematik (S. 867)  | 3            | W    | 6  | M. Zitterbart                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen der Lehrveranstaltungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen i.d.R. jeweils 20 Minuten.

Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Es wird empfohlen, die mündlichen Prüfungen in Form einer Gesamtprüfung abzulegen.

**Bedingungen**

- Die Lehrveranstaltung *Telematik* [24128] muss geprüft werden. Wurde sie noch nicht geprüft, so muss diese als erste Prüfung oder zeitgleich mit der Prüfung zur zweiten ausgewählten Lehrveranstaltung geprüft werden.
- Der Stoff der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] wird zugrundegelegt.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- Prinzipien zum Entwurf drahtloser Kommunikationssysteme erlernen und diese in verschiedenem Kontext anwenden können,
- Stärken und Schwachstellen von Kommunikationssystemen identifizieren können,
- die Leistungsfähigkeit von Protokollen in drahtlosen Netzen, sowie Netzen und Architekturen bewerten können,
- fortgeschrittene Protokolle, Architekturen und Algorithmen von drahtlosen Kommunikationsnetzen und Kommunikationssystemen beherrschen.

**Inhalt**

In diesem Modul werden verschiedene Aspekte von drahtlosen Kommunikationssystemen behandelt. Hierzu gehören mobile Kommunikationsnetze und die zugehörigen Grundlagen im allgemeinen sowie vertiefende Aspekte im Hinblick auf drahtlose Netze im Verkehrswesen oder in Bezug auf Sensornetzwerke. Des Weiteren werden Sicherheitsaspekte in drahtlosen Netzwerken vermittelt sowie deren Leistungsanalyse durch Simulation vertieft.

**Anmerkungen**

Der Umfang der LV **Telematik** erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

Die LV **Drahtlose Sensor-Aktor-Netze** wird ab WS 14/15 nicht mehr angeboten und ersetzt durch die LV **Internet of Everything**.

**Modul: Networking Labs [IN4INNL]**

**Koordination:** H. Hartenstein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24669 | Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 600)           | 2/0          | S    | 4  | H. Hartenstein                         |
| 24878 | Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen (S. 672) | 0/2          | S    | 5  | H. Hartenstein                         |
| 24149 | IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 545)                           | 2/1          | W    | 5  | H. Hartenstein                         |
| 24601 | Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 617)                             | 2/0          | S    | 4  | M. Schöller                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen zu den Vorlesungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen i.d.R. jeweils 20 Minuten.

Zur Erfolgskontrolle der LV **IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme** wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob diese in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Die Erfolgskontrollen der Praktikas erfolgen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

- Der Stoff der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] wird zugrunde gelegt.
- Die Vorlesung *Telematik* [24128] wird vorausgesetzt.

Es kann eine der folgenden Kombinationen gewählt werden:

- Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (24669) und Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen (24878)
- Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (24669) und IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (24149)
- IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (24149) und Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (24601)

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- Prinzipien zum Entwurf drahtloser Kommunikationssysteme erlernen und diese in verschiedenem Kontext anwenden können,



- Stärken und Schwachstellen von Kommunikationssystemen identifizieren können,
- die Leistungsfähigkeit von Protokollen in drahtlosen Netzen, sowie Netzen und Architekturen bewerten können,
- fortgeschrittene Protokolle, Architekturen und Algorithmen von drahtlosen Kommunikationsnetzen und Kommunikationssystemen beherrschen.

**Inhalt**

In diesem Modul werden verschiedene Aspekte von Kommunikationssystemen vertieft behandelt. Hierzu gehört neben den Anforderungen multimedialer und sicherer Kommunikation auch die Beherrschbarkeit und Realisierbarkeit großer Kommunikationsnetze und Kommunikationssystemen. Ein wichtiger Schwerpunkt hierbei ist Bewertung und Beherrschung der eingesetzten Architekturen, Protokolle und Algorithmen. Großen Raum nehmen in den Lehrveranstaltungen aktuelle Entwicklungen der Telematik und die praktische Einsetzbarkeit ein.

**Anmerkungen**

Wurde die Lehrveranstaltung *Telematik* [24128] noch nicht geprüft, so muss diese als erste Prüfung oder zeitgleich mit der Prüfung zur zweiten ausgewählten Lehrveranstaltung geprüft werden.

**Modul: Future Networking [IN4INFN]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| 24674 | Next Generation Internet (S. 619) | 2/0          | S    | 4  | R. Bless, M. Zitterbart                |
| 24132 | Multimediakommunikation (S. 610)  | 2/0          | W    | 4  | R. Bless, M. Zitterbart                |
| 24643 | Mobilkommunikation (S. 594)       | 2/0          | W    | 4  | O. Waldhorst, M. Zitterbart            |
| 24104 | Internet of Everything (S. 542)   | 2/0          | W    | 4  | M. Zitterbart                          |
| 24128 | Telematik (S. 867)                | 3            | W    | 6  | M. Zitterbart                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen der Lehrveranstaltungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen jeweils i.d.R. 20 Minuten.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Es wird empfohlen, die mündlichen Prüfungen in Form einer Gesamtprüfung abzulegen.

**Bedingungen**

- Die Lehrveranstaltung *Telematik* [24128] muss geprüft werden. Wurde sie noch nicht geprüft, so muss diese als erste Prüfung oder zeitgleich mit der Prüfung zur zweiten ausgewählten Lehrveranstaltung geprüft werden.
- Der Stoff der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] wird zugrundegelegt.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen

- die Gründe der Schwächen heutiger Netze verstehen können,
- innovative Lösungsansätze kennenlernen,
- eine Vielfalt neuer, zukünftiger Netztechnologien kennenlernen und deren Bedarf erklären können,
- mögliche Migrationsansätze verstehen können.

**Inhalt**

Neue Prinzipien wie Internet der Dinge und selbstorganisierende Netze sind in diesem Modul ebenso Thema wie die Identifikation der Probleme in bisherigen Netzen und neuartige Lösungsansätze für diese Probleme. Dabei werden innovative Techniken vorgestellt, die sich insbesondere durch ihre Diversität auszeichnen, die von Multimediaübertragung, über Mobilitätsunterstützung, bis hin zu kleinsten, drahtlosen Netzen eingebetteter Systeme reicht.

**Anmerkungen**

Der Umfang der LV *Telematik* erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

Die LV *Drahtlose Sensor-Aktor-Netze* wird ab WS 14/15 nicht mehr angeboten und ersetzt durch die LV *Internet of Everything*.

**Modul: Netzsicherheit - Theorie und Praxis [IN4INNTP]**

**Koordination:** M. Zitterbart  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik, VF 3: Kryptographie und Sicherheit

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.       | Lehrveranstaltung                                       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----------|---|--------------|------|----|--|
| 24601     | Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle (S. 617)   | 2/0          | S    | 4  | M. Schöller                            |
| 24149     | IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 545) | 2/1          | W    | 5  | H. Hartenstein                         |
| 24629     | Symmetrische Verschlüsselungsverfahren (S. 849)         | 2            | S    | 3  | J. Müller-Quade                        |
| 24941     | Sicherheit (S. 810)                                     | 3/1          | S    | 6  | D. Hofheinz                            |
| SemiKryp3 | Seminar aus der Kryptographie (S. 771)                  | 2            | W/S  | 3  | J. Müller-Quade                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen mündlicher Teilprüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die jeweils belegten Vorlesungen im Umfang von i. d. R. 20 Minuten. Das Seminar wird im Rahmen einer benoteten Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO abgeprüft.

Die Erfolgskontrolle zu **Seminar aus Kryptographie** [SemiKryp3] erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (in der Regel 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen. Das Seminar kann in diesem Modul mit 2 LP belegt werden. Dies ist vorab mit dem Prüfer abzuklären.

Die Erfolgskontrolle zur LV **Sicherheit** erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten.

Zur Erfolgskontrolle der LV **IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme** wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob diese in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Es wird empfohlen, die Prüfungen als Blockprüfung abzulegen.

**Bedingungen**

- Es muss mindestens eine der folgenden Vorlesungen gewählt werden: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [24601] oder IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme [24149]
- Aus den folgenden Vorlesungen kann weiterhin gewählt werden: *Symmetrische Verschlüsselungsverfahren* [24629] oder *Sicherheit* [24941] oder *Seminar aus der Kryptographie* [SemiKryp3].

**Empfehlungen**

Das Stammmodul Sicherheit [IN3INSICH/IN4INSICH] sollte als Grundlage geprüft worden sein.

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Netzwerksicherheit und der Kryptographie abrufen können.

- die Verfahren der Netzwerksicherheit und der Kryptographie verstehen und erklären können.
- in die Lage versetzt werden aktuelle wissenschaftliche Papiere lesen und verstehen zu können.
- die Sicherheit gegebener Lösungen kritisch beurteilen können und Angriffspunkte/Gefahren erkennen.
- eigene Sicherheitslösungen konzipieren können, etwa später im Rahmen einer Masterarbeit.

**Inhalt**

Das Modul soll vertiefte theoretische und praktische Aspekte der Netzwerksicherheit und Kryptographie vermitteln.

- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen
- Überblick über Möglichkeiten zu Seitenkanalangriffen
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Es werden aktuelle Forschungsfragen aus einigen der folgenden Gebieten behandelt:
  - Blockchiffren, Hashfunktionen
  - Public-Key-Verschlüsselung, digitale Signatur, Schlüsselaustausch
  - Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen
  - Modularer Entwurf und Protokollkomposition
  - Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit

**Modul: Dynamische IT-Infrastrukturen [IN4INDITI]**

**Koordination:** H. Hartenstein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 24669   | Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen (S. 600)           | 2/0          | S    | 4  | H. Hartenstein                         |
| 24146   | Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 880)                                      | 2/1          | W    | 5  | M. Beigl                               |
| 24878   | Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen (S. 672) | 0/2          | S    | 5  | H. Hartenstein                         |
| 24149   | IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme (S. 545)                           | 2/1          | W    | 5  | H. Hartenstein                         |
| 24074   | Data and Storage Management (S. 415)  | 2            | W    | 4  | B. Neumair                             |
| INS     | Integriertes Netz- und Systemmanagement (S. 536)                                  | 2            | S    | 4  | B. Neumair                             |
| 24617   | Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 641)                               | 2/0          | S    | 4  | A. Streit                              |
| 2400050 | Verteiltes Rechnen (S. 892)   | 2            | W    | 4  | A. Streit                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle der Vorlesungen erfolgt in Form von mündlichen Prüfungen im Umfang von i.d.R. 20 Minuten je Lehrveranstaltung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Zur Erfolgskontrolle der LV **IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme** wird 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob diese in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfinden wird.

Die Erfolgskontrolle der Seminare und Praktika erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Das *Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen* kann nur belegt werden wenn auch die Lehrveranstaltung *Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen* belegt wird.

**Empfehlungen**

Der Stoff der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] wird zugrunde gelegt.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen sowohl bewährte als auch neuartige Konzepte zur Umsetzung von IT-Infrastrukturen kennenlernen. Dabei wird der hohen Dynamik, die bei modernen IT Dienstleistern vermehrt anzutreffen ist, besonders Rechnung getragen.

Im Einzelnen sind dies:

- Kennenlernen bewährter und neuartiger Konzepte von IT-Infrastrukturen

- Anwendung von Methoden zur Bewertung und Analyse dynamischer IT-Infrastrukturen
- Bewerten von Werkzeugen, Protokollen und Vorgehensweisen beim Betrieb und Management dynamischer IT-Infrastrukturen
- Beurteilen von Stärken und Schwächen von IT-Infrastrukturen
- Einblick in den praktischen Betrieb dynamischer IT-Infrastrukturen anhand der Umsetzung im Rahmen des Steinbuch Centre for Computing (SCC)

### **Inhalt**

In diesem Modul werden verschiedene Aspekte dynamischer IT-Infrastrukturen wie Auslegung, Planung, Konzeption, Entwicklung, Betrieb, Leistungsbewertung sowie Optimierung behandelt. Die Thematik wird sowohl einer theoretisch-fundierten Betrachtung unterzogen, als auch aus dem Blickwinkel praktischer Erfahrungen des alltäglichen Einsatzes betrachtet. Das Steinbuch Centre for Computing (SCC), dem die Lehrenden angehören, bildet als moderner IT-Dienstleister ein ideales Lernobjekt, das diese Betrachtungsweisen in lebendiger Form vereint.

### **Anmerkungen**

Die LV **Web Engineering** wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

Die LV **Verteilte Systeme - Grid und Cloud** wurde letztmalig im WS 13/14 durchgeführt. Prüfungen werden noch bis SS 2015 für Wiederholer angeboten.

Ab dem WS 14/15 steht eine neue LV **Verteiltes Rechnen** zur Verfügung.

**Modul: Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing [IN4INPMPC]**

**Koordination:** M. Beigl  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|---|--------------|------|----|--|
| PMPC | Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing (S. 705) | 12           | W/S  | 24 | M. Beigl                               |

**Erfolgskontrolle**

Dieses Modul kann sowohl im Vertiefungsbereich als *Vertiefungsfach 09 (Telematik)* als auch im Wahlbereich angerechnet werden. Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet. Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach dem ersten Semester in Form einer mündlichen Prüfung zum Semesterende nach §4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO. Zusätzlich während des Semesters zu erbringende Leistungen umfassen schriftliche Abgaben, Projektpräsentationen und eine Diskussion über die Inhalte, nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Nach dem zweiten Semester erfolgt die Erfolgskontrolle in Form einer weiteren mündlichen Prüfung zum Semesterende nach §4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO, sowie einer schriftlichen wissenschaftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Zusätzlich während des Semesters zu erbringende Leistungen umfassen Projektpräsentationen und eine Diskussion über die Inhalte, nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Teilprüfungen / Abgaben gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Leistungen des Moduls müssen in aufeinander folgenden Semestern erbracht werden.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an der Schlüsselqualifikation Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften, sowie (je nach Projekt) der Besuch der Vorlesungen *Ubiquitäre Informationstechnologien*, *Mensch-Maschine-Interaktion* und/oder *Kontextsensitive Systeme*.

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts im Bereich *Mobile und Pervasive Computing* zu erlernen. Im Laufe der Arbeit werden die notwendigen Grundkenntnisse (wissenschaftliche Forschungsmethoden, Strategien bei der Durchführung von Projekten, Erstellen wissenschaftlicher Publikationen, etc.) vermittelt und anhand des eigenen Projekts trainiert. Ziel ist es, wissenschaftliche Methoden und Methoden der Durchführung von Projekten kennenzulernen und nicht, Implementierungstechniken zu üben.

Im Laufe des 1. Semesters sind mehrere mündliche Präsentationen zu halten und schriftliche Dokumente abzugeben. Zudem sind alle Begleitveranstaltungen zu besuchen. Am Ende des Semesters findet eine mündliche Prüfung über die Inhalte der Begleitveranstaltungen sowie die fachlichen Inhalte der Projektarbeit statt.

Im Laufe des 2. Semesters sind mehrere mündliche Präsentationen zu halten und ggf. (nach Vereinbarung) schriftliche Fortschrittsberichte anzufertigen. Zudem sind alle Begleitveranstaltungen zu besuchen. Am Ende des Semesters ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung (Paper, i.d.R 5-12 Seiten, *in englischer Sprache*) mit den Ergebnissen der einjährigen Projektarbeit anzufertigen. Es findet eine mündliche Prüfung über die Inhalte der Begleitveranstaltungen sowie die fachlichen Inhalte der Projektarbeit statt.

Insgesamt werden (über den Lauf von zwei Semestern) die folgenden Aspekte bewertet:

- mündlicher bzw. schriftlicher Präsentationsstil
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit

- Qualität der Erstellung verwandter Arbeiten und Einordnung der eigenen Arbeit
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluierung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Veranstaltungen im Rahmen der Projektgruppe *Praxis der Forschung* leiten zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten an. Erlern wird, wie wissenschaftliche Projekte durchzuführen sind. Die Mitglieder der Projektgruppe werden dazu jeweils einem Mitarbeiter zugewiesen, der innerhalb eines existierenden wissenschaftlichen Projekts im Bereich *Mobile und Pervasive Computing* ein Teilprojekt für die Projektgruppe definiert und die Teilnehmer während des Ablaufs anleitet. Dabei wird über einen Zeitraum von insgesamt zwei Semestern intensiv und kontinuierlich am konkreten Forschungsthema gearbeitet. Diese Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit aus-gezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Ergänzend zur Projektarbeit finden begleitende Informationsveranstaltungen statt. Diese üblicherweise über einen Vorlesungsblock gehenden Einführungen befassen sich mit verschiedenen Aspekten der Projektarbeit. Erlern werden unter anderem:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Methodische Suche und Erstellen von verwandten Arbeiten zu einem Forschungsthema, insbesondere Literaturrecherche, Grundverständnis wissenschaftlicher Fachliteratur
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams
- Methodische Erstellung von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Methodische Evaluierung wissenschaftlicher Arbeiten
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Erstellung wissenschaftlicher Publikationen

Aktuelle Projektthemen werden zu Anfang jedes Semesters in einer Informationsveranstaltung bekanntgegeben. Die jeweiligen Termine für diese Veranstaltungen werden auf der zentralen Praxis der Forschung Website <http://informatik.kit.edu/projektgruppe/> angegeben.

### **Anmerkungen**

#### **Anmeldeinformationen**

Die Anmeldung zur Projektgruppe erfolgt in enger Absprache mit dem betreuenden Mitarbeiter. Nachdem ein Thema vereinbart wurde wird mit der Projektarbeit begonnen. Verbindlich für das Modul angemeldet ist man erst mit dem Anmelden zur und Ablegen der ersten mündlichen Prüfung zum Ende des ersten Projektgruppensemesters.

#### **Anmerkungen**

Da das „Praxis der Forschung“-Modul einen großen Block im Stundenplan der Studierenden einnimmt erfolgt die Festlegung erst mit Ablegen der ersten mündlichen Prüfung. Sollte ein(e) Studierende(r) sich wider Erwarten gegen das Ablegen der Prüfung entscheiden, so kann im Einzelfall in Absprache mit dem zuständigen Betreuer ggf. für die bis dahin erbrachten Leistungen ein benoteter Seminarschein ausgestellt werden.



**Modul: Mensch-Maschine Interaktion [IN4INMMI]**

**Koordination:** M. Beigl  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>9</b>           | Jedes Semester | <b>2</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24844 | Seminar: ubiquitäre Systeme (S. 799)                           | 2            | W/S  | 4  | M. Beigl                               |
| 24875 | Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme (S. 704)                 | 4            | S    | 5  | M. Beigl                               |
| 24659 | Mensch-Maschine-Interaktion (S. 585)                           | 2            | S    | 4  | M. Beigl, Takashi Miyaki               |
| 24146 | Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 880)                   | 2/1          | W    | 5  | M. Beigl                               |
| 24697 | Lesegruppe Mensch-Maschine-Interaktion (S. 565)                | 1            | S    | 1  | M. Beigl                               |
| 24648 | Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 492) | 2            | S    | 3  | E. Peinsipp-Byma, O. Sauer             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen der Vorlesungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen i.d.R. jeweils 20 Minuten. Es wird empfohlen, die mündlichen Prüfungen in Form einer Gesamtprüfung abzulegen.

Die Erfolgskontrolle der Seminare und Praktika erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine-Interaktion. Sie beherrschen grundlegende Techniken zur Bewertung von Benutzerschnittstellen, kennen grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen und besitzen Wissen über existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion.

**Inhalt**

In diesem Modul werden Grundlagen und fortgeschrittene Themen der Mensch-Maschine-Interaktion behandelt. Insbesondere:

- Informationsverarbeitung des Menschen,
- Designgrundlagen und Designmethoden,
- Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer,
- eingebettete Systeme und mobile Geräte,
- ubiquitäre Systeme und Appliances,
- Entwurf von Benutzerschnittstellen,

- Entwurf von Benutzungsschnittstellen,
- Modellierung von Benutzungsschnittstellen,
- Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion

**Anmerkungen**

Das **Seminar: Internet of Things and Services** wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme [IN4INKUS]**

**Koordination:** M. Beigl  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** VF 9: Telematik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24658 | Kontextsensitive Systeme (S. 552)                       | 2            | S    | 4  | M. Beigl                               |
| 24895 | Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 698) | 4            | S    | 5  | M. Beigl                               |
| 24844 | Seminar: ubiquitäre Systeme (S. 799)                    | 2            | W/S  | 4  | M. Beigl                               |
| 24146 | Ubiquitäre Informationstechnologien (S. 880)            | 2/1          | W    | 5  | M. Beigl                               |
| 24696 | Lesegruppe Kontextsensitive Systeme (S. 564)            | 1            | S    | 1  | M. Beigl                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen der Vorlesungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungen nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Prüfungen umfassen i.d.R. jeweils 20 Minuten. Es wird empfohlen, die mündlichen Prüfungen in Form einer Gesamtprüfung abzulegen.

Die Erfolgskontrolle der Seminare und Praktika erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird zu gleichen Teilen aus den Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen Grundlagen und Konzepte der Kontexterkenkung und -verarbeitung verstehen, anwenden, analysieren und bewerten können. Insbesondere lernen die Studierenden

- Methoden und Konzepte zur Sensordatenverarbeitung und Kontextverarbeitung,
- Techniken zur Konstruktion, Analyse und Evaluation kontextsensitiver ubiquitärer Systeme.

**Inhalt**

Unter kontextsensitiven Systemen versteht man Computer, die ihren umgebenden Kontext erfassen, analysieren und aus den Informationen Schlussfolgerungen ziehen können. Beispiele für aktuelle kontextsensitive Systeme sind Smartphones, die z.B. mit Hilfe der eingebauten Sensorik auf die Umgebungsbedingungen reagieren und Sprachausgabe und Textausgaben automatisch anpassen. Inhalt des Moduls sind sowohl die technischen Grundlagen (Technik), als auch algorithmische Verfahren (Theorie) und Software (Praxis) für kontextsensitive Systeme.

Es werden verschiedene Aspekte kontextsensitiver ubiquitärer Systeme behandelt. Insbesondere:

- Sensorik und Sensordatenverarbeitung in der Kontextverarbeitung,
- Kontexterkenkung und kontextuelles Schließen,
- Repräsentation von Kontext,
- Programmierung kontextsensitiver ubiquitärer Systeme,
- implizite Interaktionsmethoden und Evaluation kontextsensitiver ubiquitärer Systeme.

**Anmerkungen**

Das **Seminar: Internet of Things and Services** wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Theorien und Anwendbarkeit von Schedulingverfahren [IN4INTASN]****Koordination:** J. Chen**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 8: Entwurf eingebetteter Systeme und Rechnerarchitektur, VF 7: Prozessautomatisierung

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 7                  | Jedes Semester | 2            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Erfolgskontrolle zur Lehrveranstaltung *Werkzeuge für Analysierung und Entwicklung für Echtzeitsysteme* erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 und wird in der LV-Beschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Werkzeuge für Analysierung und Entwicklung für Echtzeitsysteme* muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen von Betriebssystemen, diskreter Mathematik, und die Erforschung und Analyse von Algorithmen sind hilfreich.

**Lernziele**

- Der Student soll die grundlegenden Konzepte von Schedulingverfahren in Echtzeitsystemen und Energieverwaltung lernen und verstehen
- Der Student soll in die Lage versetzt werden, aktuelle Verfahren zur Überprüfung der Schedulebarkeit von Echtzeitsystemen und Schedulingalgorithmen an sich anzuwenden
- Der Student soll verstehen, wie Multiprozessor-Schedulingalgorithmen in Echtzeitsystemen funktionieren
- Der Student soll in die Lage versetzt werden, aktuelle Energieverwaltungsverfahren anzuwenden, um energieeffiziente Systeme zu entwerfen

**Inhalt**

Scheduling Theorie spielt eine entscheidende Rolle in vielen Anwendungen und Systemen. Dieses Modul bietet grundlegendes Wissen über die Scheduling Theorie an sich und deren Anwendung für Echtzeitsysteme und der Energieverwaltung. Die Veranstaltungen in diesem Modul behandeln den Entwurf und die Analyse von Schedulingalgorithmen zur Sicherstellung des Einhaltens der Bedingungen in Echtzeitsystemen und um den Energiebedarf unter der Einhaltung von Performanzvorgaben zu reduzieren. Das Modul ist besonders für Studenten geeignet, welche an der Forschung rund um Betriebssysteme und Algorithmen interessiert sind

**Anmerkungen**

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten, Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis WS 2014/15 möglich.

**Modul: Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung [IN4INPFM]****Koordination:** B. Beckert**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.  | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------|---|--------------|------|----|--|
| PFMS | Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung (S. 707) | 12           | W/S  | 24 | B. Beckert                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben) Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftlichen Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3

**Das Modul wird als Projektgruppe nach §16 Abs. 5 SPO angerechnet.**

**Bedingungen**

Voraussetzung für die Zulassung zur ersten mündlichen Prüfung ist der erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls **Formale Systeme**.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme am Modul **Formale Methoden** und an der Schlüsselqualifikation **Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften**

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts im Bereich der Formalen Methoden der Softwareentwicklung zu erlernen.

Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Formalen Methoden und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden,
- Strategien bei der Durchführung von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten und nicht (nur) das Einüben von Implementierungstechniken.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse zum Inhalt.

Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten auszuführen. Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Standes der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Die Teilnehmer werden zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem konkreten Projekt erprobt. Den Teilnehmern wird dazu ein Teilprojekt aus dem thematischen Bereich eines existierenden Forschungsprojekt des Instituts zur Bearbeitung zugewiesen. Sie werden dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern angeleitet.

Aktuelle Projekte und deren Themen finden sich unter <http://formal.iti.kit.edu/projekte.php>

Ergänzend finden Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt.:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams

### **Anmerkungen**

Dieses Modul kann sowohl im Vertiefungsfach (s.u.) als auch im Wahlfach geprüft werden. Das Modul findet über mindestens zwei Semester statt.

Da das „Praxis der Forschung“-Modul einen großen Block im Stundenplan der Studierenden einnimmt erfolgt die Festlegung erst mit Ablegen der ersten mündlichen Prüfung. Sollte ein(e) Studierende(r) sich wider Erwarten gegen das Ablegen der Prüfung entscheiden, so kann im Einzelfall in Absprache mit dem zuständigen Betreuer ggf. für die bis dahin erbrachten Leistungen ein benoteter Seminarschein ausgestellt werden.“

**Modul: Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis [IN4INPAS]****Koordination:** B. Beckert, R. Reussner, G. Snelting**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 6: Softwaretechnik und Übersetzerbau, VF 1: Theoretische Grundlagen

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 24                 | Unregelmäßig  | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche  |
|-----|--|--------------|------|----|---|
| PAS | Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis (S. 706) | 12           | W/S  | 24 | B. Beckert, R. Reussner, G. Snelting, Simon Greiner, Martin Hecker, Max Kramer, Martin Mohr |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen:

Mehrere Projektpräsentationen (ca. 15-25min) mit anschließender Diskussion als Erfolgskontrollen anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO (Anzahl und Thema der Präsentationen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben).

Je eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO zum Ende des ersten und zum Ende des zweiten Semesters. Eine schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Jede nicht bestandene Teilprüfung kann einzeln wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den Noten der Teilprüfungen gemäß § 7 Abs. 4 SPO gebildet, wobei diese wie folgt gewichtet werden:

Die Projektpräsentationen haben jede das gleiche Gewicht und zusammen ein Gewicht von 1/3. Die beiden mündlichen Prüfungen haben jeweils ein Gewicht von 1/6. Die schriftliche Ausarbeitung hat ein Gewicht von 1/3.

**Bedingungen**

Die beiden Teile des Moduls müssen in aufeinander folgenden Semestern belegt werden.

**Empfehlungen**

Empfohlen wird die Teilnahme an der Schlüsselqualifikation Wissenschaftliches Schreiben für Natur- und Ingenieurwissenschaften. Abhängig von der thematischen Ausrichtung wird der Besuch der dazu passenden Vorlesung empfohlen: Formale Systeme [24086], Fortgeschrittene Objektorientierung [24665] oder Komponentenbasierte Software-Architektur [24667].

**Lernziele**

Ziel ist es, die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens am Beispiel eines Forschungsprojekts zu erlernen.

Die Projektarbeit ist dazu geeignet, auf eine Masterarbeit mit ausgezeichnetem wissenschaftlichem Hintergrund hinzuarbeiten.

Lernziele sind zum einen der Erwerb fundierter Kenntnisse im Bereich der Modellierung, Analyse und Simulation betrieblicher Informationssysteme und zum anderen der Erwerb der notwendigen Grundkenntnisse in den Bereichen

- wissenschaftliche Forschungsmethoden,
- Strategien bei der Durchführung von Projekten,
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen,
- Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse

Die entsprechenden Fähigkeiten werden anhand der Projektarbeit erprobt und eingeübt.

Im Vordergrund steht dabei das Erlernen wissenschaftlicher Methoden und von Methoden zur Durchführung von Projekten. Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des ersten Semesters haben schwerpunktmäßig das

wissenschaftliche Problem, die zur Lösung zu verwendenden Methodiken, die Analyse der verwandten Arbeiten und den Durchführungs- und Evaluierungsplan zum Inhalt.

Die Präsentationen und die Prüfung zum Ende des zweiten Semesters haben schwerpunktmäßig die durchgeführten Arbeiten und deren Ergebnisse sowie erstellte Implementierungen zum Inhalt. Die schriftliche Ausarbeitung ist als wissenschaftliche Veröffentlichung von in der Regel 15 Seiten auszuführen.

Bewertet werden

- Qualität der mündlichen und schriftlichen Präsentation
- Qualität der Planung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Literaturrecherche und der Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung)
- Qualität der Durchführung der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Evaluation der wissenschaftlichen Arbeit
- Qualität der Implementierung

Qualität der Integration der wissenschaftlichen Arbeit in den gegebenen Projektkontext

### **Inhalt**

Während der Entwicklung von Software ist es schwierig zu ermitteln wie sich Entwurfsentscheidungen auf das spätere Endprodukt auswirken. Qualitätseigenschaften wie die Sicherheit von Systemen und die Vertraulichkeit von Daten sind jedoch so wichtig, dass es wünschenswert ist diese so früh und so umfassend wie möglich beispielsweise mit dem Software-Architektur-Simulator Palladio zu analysieren. Mathematisch gesichert kann der Fluss vertraulicher Daten jedoch erst untersucht werden, wenn der komplette Quellcode eines Systems vorliegt. Dazu können die Werkzeuge Joana und KeY verwendet werden um den Informationsfluss mit Hilfe statischer Codeanalyse zu überprüfen und um formal zu beweisen, dass keine Informationslecks auftreten.

Im Rahmen dieser Projektgruppe soll mit neuen Forschungsansätzen untersucht werden inwiefern eine Kombination von Palladio, Joana, und KeY es ermöglicht die Vorteile der einzelnen Werkzeuge zu einer automatisierten Vertraulichkeitsanalyse zu verbinden. Diese Analyse soll von frühen Modellen der Architektur bis hin zum Java-Quellcode des fertigen Softwareprodukts reichen und Entwickler dabei unterstützen den Einfluss ihrer Entwurfsentscheidungen zu jeder Zeit umfassend zu analysieren.

Die Studierenden greifen in dieser Projektgruppe auf neueste Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Kompetenzzentrums für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL) zurück und werden von den drei Lehrstühlen Beckert, Reussner und Snelting im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts betreut. Die Teilnehmer werden von wissenschaftlichen Mitarbeitern zum wissenschaftlichen, projektorientierten Arbeiten angeleitet. Erlern wird, wie wissenschaftlich orientierte Projekte durchzuführen sind. Diese Kenntnisse werden an einem konkreten Projekt erprobt. Aktuelle Projekte und deren Themen finden sich unter <https://sdqweb.ipd.kit.edu/wiki/Projektgruppe>

Ergänzend finden Informationsveranstaltungen zu folgenden Themen statt:

- Wissenschaftliche Forschungsmethoden
- Erstellen von Arbeitsplänen für wissenschaftliche Projekte
- Strategien der Durchführung wissenschaftlicher Projekte
- Literaturrecherche und Analyse verwandter Arbeiten (Stand der Forschung) zu einem wissenschaftlichen Problem
- Erstellen wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten
- Evaluation wissenschaftlicher Arbeiten
- Arbeiten in wissenschaftlichen Teams

### **Anmerkungen**

Da das „Praxis der Forschung“-Modul einen großen Block im Stundenplan der Studierenden einnimmt erfolgt die Festlegung erst mit Ablegen der ersten mündlichen Prüfung. Sollte ein(e) Studierende(r) sich wider Erwarten gegen das Ablegen der Prüfung entscheiden, so kann im Einzelfall in Absprache mit dem zuständigen Betreuer ggf. für die bis dahin erbrachten Leistungen ein benoteter Seminarschein ausgestellt werden.



**Modul: Bioinformatics [IN4INBI]****Koordination:** A. Stamatakis**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)**Fach:** VF 2: Algorithmentechnik, VF 5: Parallelverarbeitung**ECTS-Punkte**  
6**Zyklus**  
Jedes 2. Semester, Wintersemester**Dauer**  
2**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| IBCS    | Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists (S. 544) | 2            | W    | 3  | A. Stamatakis                          |
| HTBsem  | Hot Topics in Bioinformatics (S. 514)                           | 2            | W/S  | 3  | A. Stamatakis                          |
| HTBprak | Hands-on Bioinformatics Practical (S. 505)                      | 2            | W/S  | 3  | A. Stamatakis                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (i.d.R. 20 Minuten) über die Vorlesung **Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists** zum Ende des Wintersemester und einer Erfolgskontrolle anderer Art über

- das Seminar (Gewichtung Vortrag-Ausarbeitung je 50%) im Sommersemester.
- das Praktikum wird bei ausreichender Beteiligung ein benoteter Schein ausgestellt.

Die Modulnote ist das arithmetische Mittel der Note der mündlichen Prüfung und der Note für Vortrag und Ausarbeitung im Seminar bzw. Praktikum.

**Bedingungen**

Die Vorlesung **Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists** muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der theoretischen Informatik (Algorithmen, Datenstrukturen) und der technischen Informatik (sequentielle Optimierung in C oder C++, Rechnerarchitekturen, parallele Programmierung, Vektorprozessoren) werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sollen die Studenten einen umfassenden Überblick über die Standardmethoden und offenen Probleme im Bereich der Bioinformatik erworben haben. Sie sollten in der Lage sein, Algorithmen sowie Probleme einzuordnen und zu bewerten und für eine gegebene Problemstellung geeignete Modelle und Verfahren auswählen und begründen können. Die Teilnehmer des Praktikums sollen in der Lage sein im Team von Biologen benutzbare Analysepipelines und Algorithmen für die Bioinformatik zu entwickeln.

**Inhalt**

Die Bioinformatik ist eine junge Teildisziplin der Informatik und hat sich in den letzten Jahren immer weiter als eigenständiges Anwendungsfach der Informatik etabliert. Eines der Hauptziele der klassischen Bioinformatik ist die Generierung von biologischem Wissen (meist aus molekularen Daten, z.B. DNA Datensätzen) anhand geeigneter Modelle und Algorithmen. Die sogenannte molekulare Datenflut, welche durch neue, schnellere und billigere Methoden zur Extraktion von DNA welche in den letzten 5 Jahren entwickelt wurden ausgelöst wurde, stellt die Bioinformatik vor neue Herausforderungen in Bezug auf die Speicherung und Verarbeitung von Daten. Es ergeben sich vielfältige Problemstellungen die sich von diskreten Algorithmen auf Strings und Bäumen, über die parallel Verarbeitung der Daten bis hin zu grossen numerischen Simulationen auf Höchstleistungsrechnern erstrecken. Ziel des Moduls ist es einen Einblick in den Facettenreichtum der modernen Bioinformatik zu geben sowie Programmiererfahrung in der Bioinformatik zu vermitteln.

**Anmerkungen**

**Ab dem SS 2015 werden Praktikum und Seminar stets im Sommersemester stattfinden.**

## 5.5 Ergänzungsfachmodule

### 5.5.1 Ergänzungsfach Mathematik

#### Modul: Themen aus der Algebra [IN4MATHTA]

**Koordination:** S. Kühnlein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Mathematik

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>15 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>4 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.      | Lehrveranstaltung               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche          |
|----------|---------------------------------|--------------|------|----|---|
| MATHAG10 | Algebraische Geometrie (S. 351) | 4/2          | W/S  | 9  | F. Herrlich, S. Kühnlein, G. Weitze-Schmithüsen |
| MATHSEM1 | Mathematik Seminar 1 (S. 578)   | 2            | W/S  | 3  | S. Kühnlein                                     |
| MATHSEM2 | Mathematik Seminar 2 (S. 579)   | 2            | W/S  | 3  | S. Kühnlein                                     |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

#### Bedingungen

Die Bedingungen werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

#### Lernziele

Die Lernziele werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

#### Inhalt

In diesem Modul können folgende Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der Fakultät für Mathematik gewählt werden:

MATHAG10 Algebraische Geometrie - 4/2 SWS - Wintersemester - 9 LP

MATHSEM1 Mathematik Seminar 1 - 2 SWS - Winter-/Sommersemester - 3 LP

MATHSEM2 Mathematik Seminar 2 - 2 SWS - Winter-/Sommersemester - 3 LP

#### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltungsbeschreibungen werden zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht, bis dahin können Inhalte dem Modulhandbuch der Fakultät für Mathematik entnommen werden.

**Modul: Algebra [IN4MATHAL]**

**Koordination:** S. Kühnlein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Mathematik

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>18 | <b>Zyklus</b><br>Jedes 2. Semester, Wintersemester | <b>Dauer</b><br>2 |
|--------------------------|--|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche                             |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHAG05 | Algebra (S. 350)                       | 4/2          | W    | 9  | F. Herrlich, S. Kühnlein,<br>C. Schmidt, G. Weitze-<br>Schmithüsen |
| MATHAG10 | Algebraische Geometrie (S. 351)        | 4/2          | W/S  | 9  | F. Herrlich, S. Kühnlein, G.<br>Weitze-Schmithüsen                 |
| MATHAG09 | Algebraische Zahlentheorie<br>(S. 352) | 4/2          | W/S  | 9  | F. Januszewski, S. Kühnlein,<br>C. Schmidt                         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Inhalt**

In diesem Modul können folgende Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der Fakultät für Mathematik gewählt werden:

MATHAG05 Algebra - 4/2 SWS - Wintersemester - 9 LP

MATHAG10 Algebraische Geometrie - 4/2 SWS - Wintersemester - 9 LP

MATHAG09 Algebraische Zahlentheorie - 4/2 SWS - Wintersemester - 9 LP

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungsbeschreibungen werden zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht, bis dahin können Inhalte dem Modulhandbuch der Fakultät für Mathematik entnommen werden.

## 5.5.2 Ergänzungsfach Physik

**Modul: Experimentelle Physik [IN4EXPHY]**

**Koordination:** W. Wulfhekel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Physik

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>15 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>1 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.      | Lehrveranstaltung                                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| Phyprak2 | Praktikum Klassische Physik I (S. 668)                 |              | W    | 6  | de Boer                                |
| Phyprak2 | Praktikum Klassische Physik II (S. 669)                |              | S    | 6  | de Boer                                |
| 4020111  | Halbleiterphysik (S. 504)                              | 4/2          | S    | 9  | Kalt                                   |
| 4022031  | Teilchenphysik I (S. 864)                              | 3            | W    | 9  |  |
| 4044021  | Fundamentals of Optics and Photonics (S. 479)          | 4/2          | W    | 9  | Kalt                                   |
| 4021011  | Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I (S. 448) | 4/2          | W    | 9  | v. Löhneysen                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Modulnote wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

In diesem Modul muss ein **Praktikum Klassische Physik I** oder ein **Praktikum Klassische Physik II** absolviert werden. Die restlichen 9 LP des Moduls dürfen frei aus den hier angegebenen Lehrveranstaltungen gewählt werden.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Details zu den Lehrveranstaltungen sind dem Modulhandbuch der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Modul: Theoretische Physik [IN4THEOPHY]**

**Koordination:** W. Wulfhekel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Physik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 4012131 | Moderne Theoretische Physik für<br>Lehramtskandidaten (S. <a href="#">604</a> ) | 4/2          | W    | 9  | Wölfle                                 |
| 4025121 | Computational Physics (S. <a href="#">408</a> )                                 | 2/2          | W    | 6  | Steinhauser                            |
| 4023111 | Theoretical Optics (S. <a href="#">875</a> )                                    | 2/2          | S    | 6  | J. Schmalian                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird bei den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Prüfung zur Lehrveranstaltung *Moderne Theoretische Physik für das Lehramtskandidaten* ist Pflicht in diesem Modul.

**Lernziele****Inhalt**

### 5.5.3 Ergänzungsfach Soziologie

#### Modul: Soziologie [IN4SOZW]

**Koordination:** Nollmann, Haupt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Soziologie

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 15          | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1     |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.   | Lehrveranstaltung       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche             |
|-------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| meth3 | Methoden 3 (S. 587)     | 2            | W    | 3  | Nollmann, Pfaff, Haupt                             |
| meth4 | Methoden4 (S. 590)      | 2            | S    | 3  | Pfaff, Haupt, Grenz, Eise-<br>wicht, Kunz, Bernart |
| hps1  | Hauptseminar 1 (S. 510) | 2            | W/S  | 3  | Nollmann, Pfadenhauer                              |
| hps2  | Hauptseminar 2 (S. 511) | 2            | W/S  | 3  | Nollmann, Pfadenhauer                              |
| hps3  | Hauptseminar 3 (S. 512) | 2            | W/S  | 3  | Nollmann, Pfadenhauer                              |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die Themen der belegten Seminare im Umfang von 1 h nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

#### Bedingungen

Es müssen ein Seminar *Methoden 3*, ein Seminar *Methoden 4* und drei *Hauptseminare* belegt werden. Das Seminar *Methoden 3* muss vor *Methoden 4* besucht werden. Ansonsten besteht keine Abfolgeverpflichtung.

#### Lernziele

Der Studierende

- erwirbt grundlegende und weiterführende Kenntnisse in der Analyse von sozialen Strukturen und Prozessen sowie empirische Kenntnisse über Gegenwartsgesellschaften,
- erwirbt Einblicke in die sozialwissenschaftliche Forschung und ihre Fragestellungen,
- kann aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen analysieren und aufgrund des erworbenen empirischen und statistischen Wissens eine begründete Meinung formulieren,
- ist in der Lage, eigene kleinere empirische Projekte zu organisieren,
- kann komplexe Sachverhalte vor und in Gruppen sicher darstellen und diskutieren.

#### Inhalt

Das Ergänzungsfach Soziologie bietet den Studierenden die Möglichkeit, Fragestellungen über gesellschaftliche Phänomene kennen zu lernen und diese sowohl theoretisch als auch empirisch zu beantworten. Wer verdient wie viel und warum? Wie entstehen Subkulturen? Warum sind Jungen immer schlechter in der Schule? Wie wirkt Massenkonsum auf jeden einzelnen? Sind Scheidungen für die Entwicklung von Kindern generell schädlich? Entwickelt sich eine Weltgesellschaft? Das Ergänzungsfach enthält auch methodische Veranstaltungen, die für die wissenschaftliche Beantwortung dieser Fragen unerlässlich sind.

Das Ergänzungsfach für Master-Studierende hat zum Ziel, sozialwissenschaftliche Fragestellungen kennen zu lernen und diese mit fundiertem statistischem und methodischem Wissen in einem kleinen Rahmen selbst beantworten zu können.

#### Anmerkungen

Das Seminarangebot kann sich von Semester zu Semester ändern. Informationen über die angebotenen Seminare erteilt die Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften.

## 5.5.4 Ergänzungsfach Elektro- und Nachrichtentechnik

**Modul: Nachrichtentechnik [IN4EITNT]**

**Koordination:** F. Jondral  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>17 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>2 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                     | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 23511 | Nachrichtentechnik II (S. 614)                        | 3/1          | W    | 5  | H. Jäkel, F. Jondral                   |
| 23509 | Satellitenkommunikation (S. 763)                      | 2/0          | W    | 3  | F. Jondral                             |
| 23534 | Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik (S. 812) | 2/0          | S    | 3  | H. Jäkel                               |
| 23543 | Zweidimensionale Signale und Systeme (S. 908)         | 2/0          | W    | 3  | M. Tacke, M. Tacke, K. Lütjen          |
| 23545 | OFDM-basierte Übertragungstechniken (S. 626)          | 2/0          | W    | 3  | M. Schnell                             |
| 23537 | Angewandte Informationstheorie (S. 365)               | 3/1          | W    | 6  | H. Jäkel                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Grundwissen aus den Bachelor-Veranstaltungen der "Nachrichtentechnik" sowie mathematische Grundlagen und Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt; es handelt sich um eine konsekutive Studienform.

**Lernziele**

Der Studierende vertieft die im Bachelormodul erlernten Kenntnisse der Nachrichtenübertragung. Hierzu werden in den einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls verschiedene Aspekte der Nachrichtentechnik untersucht.

**Inhalt**

Dieses Modul vermittelt den Studierenden weitergehende theoretische und praktische Aspekte der Nachrichtenübertragung.

**Modul: Biomedizinische Technik I [IN4EITBIOM]**

**Koordination:** O. Dössel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 23269 | Biomedizinische Messtechnik I (S. 389)             | 2            | W    | 3  | W. Stork, A. Bolz                      |
| 23270 | Biomedizinische Messtechnik II (S. 390)            | 2            | S    | 3  | W. Stork, A. Bolz                      |
| 23261 | Bildgebende Verfahren in der Medizin I (S. 384)    | 2            | W    | 3  | O. Dössel                              |
| 23262 | Bildgebende Verfahren in der Medizin II (S. 385)   | 2            | S    | 3  | O. Dössel, O. Dössel                   |
| 23281 | Physiologie und Anatomie I (S. 648)                | 2            | W    | 3  | U. Müschen                             |
| 23282 | Physiologie und Anatomie II (S. 649)               | 2            | S    | 3  | U. Müschen                             |
| 23264 | Bioelektrische Signale (S. 386)                    | 2            | S    | 3  | G. Seemann, G. Seemann                 |
| 23276 | Praktikum für biomedizinische Messtechnik (S. 665) | 4            | S    | 6  | A. Bolz                                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.



**Modul: Biomedizinische Technik II [IN4EITBIOM2]**

**Koordination:** O. Dössel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|-----|--|
| 23291 | Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences (S. 634) | 2            | S    | 3   | M. Kaschke                             |
| 23271 | Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung (S. 843)              | 2            | W    | 3   | B. Breustedt, M. Urban                 |
| 23289 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I (S. 623)  | 1            | W    | 1,5 | F. Maul, H. Doerfel                    |
| 23290 | Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II (S. 624) | 1            | S    | 1,5 | F. Maul, H. Doerfel                    |
| 23294 | Biokinetik radioaktiver Stoffe (S. 387)                        | 2            | W    | 3   | Breustedt                              |
| 23629 | Optical Engineering (S. 630)                                   | 2            | W    | 3   | Stork                                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vor Besuch der Vorlesung **Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences** wird empfohlen, die Vorlesung **Technische Optik** zu hören. Diese Veranstaltung ist nicht für die Modulprüfung anrechenbar.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungen **Strahlenschutz II** und **Strahlenschutz III** werden nicht mehr angeboten.

**Modul: Regelungssysteme [IN4EITRS]**

**Koordination:** F. Puente León  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|-----|--|
| 23177 | Regelung linearer Mehrgrößensysteme (S. 750)                    | 3/1          | W    | 6   | M. Kluwe                               |
| 23173 | Nichtlineare Regelungssysteme (S. 622)                          | 2/0          | S    | 3   | M. Kluwe                               |
| 23171 | Stochastische Regelungssysteme (S. 840)                         | 2/0          | W    | 3   | M. Kluwe                               |
| 23160 | Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme (S. 379) | 2/0          | S    | 3   | M. Kluwe                               |
| 23106 | Verteilte ereignisdiskrete Systeme (S. 891)                     | 3/0          | S    | 4.5 | Puente León                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind Pflicht, es kann lediglich zwischen "Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme" (23160) und "Verteilte ereignisdiskrete Systeme" (23106) eine Wahl getroffen werden.

**Lernziele**

Das Modul soll den Studierenden weiterführende Kenntnisse in der Automatisierung technischer Systeme vermitteln. So werden zum einen Verfahren zur Regelung und Steuerung linearer und nichtlinearer Systeme auf der Grundlage klassischer dynamischer Modellierungen mit Differentialgleichungen behandelt. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist die Gewinnung von Signalinformation aus verrauschten Messgrößen durch geeignete Filterverfahren. Zum anderen werden Methoden zur Beschreibung von Warteschlangen- oder ähnlichen Systemen auf der Grundlage ereignisdiskreter Modellierungen durch Petri-Netze, Markov-Ketten oder Ereignis-Prozesse vorgestellt.

**Inhalt**

Die Inhalte des Moduls ergeben sich aus den Beschreibungen des Inhalts der einzelnen Lehrveranstaltungen.

**Modul: Signalverarbeitung und Anwendungen [IN4EITSVA]**

**Koordination:** F. Puente León, G.F. Trommer  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 23113 | Methoden der Signalverarbeitung (S. 588)               | 3/1          | W    | 6  | Puente León                            |
| 23064 | Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme (S. 362) | 2/0          | S    | 3  | G. Trommer, G. Trommer                 |
| 23134 | Praktikum Digitale Signalverarbeitung (S. 659)         | 0/4          | S    | 6  | F. Puente León                         |
| 23071 | Praktikum Systemoptimierung (S. 686)                   | 0/4          | W/S  | 6  | G.F. Trommer                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Modul soll den Studierenden weiterführende Kenntnisse in der Signalverarbeitung vermitteln. Dabei werden verschiedene Methoden behandelt: den Studierenden werden einerseits die aktuellen Konzepte im Bereich der Signalverarbeitung (Zeit-Frequenz-Analyse, Schätzverfahren) näher gebracht. Außerdem werden Kenntnisse im Bereich des Entwurfs und der Analyse von komplexen Systemen als auch im Bereich der gezielten Optimierung vermittelt. Zum Einsatz kommen hierbei Hilfsmittel wie die Modellbildung, die rechnergestützte Simulation als auch die hardwarenahe Realisierung und Verifikation.

**Inhalt**

Der Inhalt ergibt sich aus den Inhalten der einzelnen Lehrveranstaltungen.

**Modul: Spezialgebiete des Systems Engineering [IN4EITSSE]**

**Koordination:** J. Becker  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Systems Engineering

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 8                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 23648 | Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld (S. 869) | 2/1          | W    | 5  | S. Schmerler                           |
| 23606 | Systemanalyse und Entwurf (S. 850)                          | 2/0          | W    | 3  | K. Müller-Glaser                       |
| 23625 | Mikrosystemtechnik (S. 593)                                 | 2/0          | W    | 3  | Stefan Hey                             |
| 23630 | Integrierte Intelligente Sensoren (S. 534)                  | 2/0          | S    | 3  | Stefan Hey                             |
| 23629 | Optical Engineering (S. 631)                                | 2/1          | W    | 3  | W. Stork                               |
| 23642 | Systems Engineering for Automotive Electronics (S. 855)     | 2/1          | S    | 5  | J. Bortolazzi                          |
| 23620 | Hardware/Software Codesign (S. 509)                         | 2/1          | W    | 5  | Oliver Sander                          |
| 23619 | Hardware-Synthese und Optimierung (S. 507)                  | 3/1          | S    | 6  | J. Becker                              |
| 23641 | Systementwurf unter industriellen Randbedingungen (S. 852)  | 2/0          | W    | 3  | M. Nolle                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen werden in den einzelnen Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Dieses Modul ist nur prüfbar in Kombination mit dem Modul *Grundlagen des Systems Engineering [IN4EITGSE]*.

**Empfehlungen**

Das *Praktikum Entwurfsautomatisierung [23637]* baut auf den in der Vorlesung *Hardware Modeling and Simulation [23608]* vermittelten Kenntnissen auf. Wird das Praktikum gewählt, wird ausdrücklich empfohlen, diese Vorlesung vor Belegung des Praktikums zu hören.

**Lernziele**

In diesem Modul werden Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem Grundlagenmodul erweitert und vertieft. Mögliche Schwerpunkte sind hier hochintegrierte Mikrosysteme, optische Systeme oder Systeme aus der Automobiltechnik. Zudem werden hier Verfahren und Methoden zum Entwurf und zur Analyse komplexer Systeme vorgestellt.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Anmerkungen**

Dieses Modul wurde umstrukturiert und ersetzt das bisher angebotene. Studierende, die bereits Leistungen im alten Modul erbracht haben, wenden sich wegen einer Umbuchung bitte an das Service-Zentrum Studium und Lehre der Fakultät für Informatik.

**Modul: Grundlagen des Systems Engineering [IN4EITGSYE]**

**Koordination:** J. Becker  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Systems Engineering

|                    |               |              |
|--------------------|---------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b> | <b>Dauer</b> |
| 9                  |               | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|-----|--|
| 23608 | Hardware Modeling and Simulation<br>(S. 506) | 2/1          | S    | 4,5 | K. Müller-Glaser                       |
| 23605 | Systems and Software Engineering<br>(S. 853) | 2/1          | W    | 4,5 | K. Müller-Glaser                       |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen werden in den jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.  
 Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Dieses Modul ist Pflicht im Ergänzungsfach *Systems Engineering*.

**Lernziele**

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse im Bereich des Entwurfs und der Optimierung elektronischer Systeme. Die Studierenden sollen dazu die grundlegende Verfahren und Prinzipien zum Systementwurf kennen lernen und mit einzelnen Werkzeugen zum computerunterstützten Entwurf bekannt gemacht werden.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

**Modul: Anwendung des Systems Engineering [IN4EITANW]**

**Koordination:** J. Becker  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Systems Engineering

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                          | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 23637 | Praktikum Entwurfsautomatisierung (S. 662) | 0/4          | S    | 6  | K. Müller-Glaser                       |
| 23640 | Praktikum Software Engineering (S. 678)    | 0/4          | S    | 6  | K. Müller-Glaser                       |
| 23612 | Praktikum System-on-Chip (S. 683)          | 0/4          | W    | 6  | J. Becker, Michael Siegel              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert. Die Modulnote ist die Note, die für die Lehrveranstaltung vergeben wird.

**Bedingungen**

Dieses Modul kann nur zusammen mit dem Modul *Grundlagen des Systems Engineering* [IN4EITGSE] belegt werden.

**Empfehlungen**

Für die Praktika *Entwurfsautomatisierung* [23637] und *System-on-Chip* [23612] wird der vorausgegangene Besuch der Vorlesung *Hardware Modelling and Simulation* [23608] aus dem Pflichtmodul *Grundlagen des Systems Engineering* stark empfohlen.

Für das Praktikum *Software Engineering* [23640] wird der vorangegangene Besuch der Vorlesung *Systems and Software Engineering* [23605] aus dem Pflichtmodul *Grundlagen des Systems Engineering* stark empfohlen.

**Lernziele**

Die/der Studierende soll

- Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem Grundlagenmodul erweitern und
- die theoretischen Inhalte der zuvor gehörten Vorlesungen des Faches praktisch umsetzen lernen.

**Inhalt**

Der Inhalt ist abhängig vom gewählten Praktikum und ist in deswegen in der Lehrveranstaltungsbeschreibung zu finden.

**Modul: Mikro- und Nanoelektronik [IN4EITMNE]**

**Koordination:** Michael Siegel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF E-Technik

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 15                 | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.           | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------------|--|--------------|------|-----|--|
| 23660         | VLSI-Technologie (S. 902)                    | 2            | W    | 3   |  |
| 23668         | Nanoelektronik (S. 615)                      | 2            | S    | 3   | Michael Siegel                         |
| 23688 / 23690 | Integrierte Systeme und Schaltungen (S. 535) | 3            | W    | 4,5 | Michael Siegel                         |
| 23664/23666   | Design analoger Schaltkreise (S. 426)        | 3            | W    | 4,5 | Erich Crocoll                          |
| 23683/23685   | Design digitaler Schaltkreise (S. 428)       | 3            | S    | 4,5 | Erich Crocoll                          |
| 23669         | Praktikum Nanoelektronik (S. 674)            | 4            | W/S  | 6   | M. Siegel                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrollen wird in der Lehrveranstaltungsbeschreibung erläutert.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Vorlesungen VLSI-Technologie und Nanoelektronik sind Pflicht.

Aus den drei anderen Lehrveranstaltungen sind zwei frei wählbar.

**Lernziele**

In den Lehrveranstaltungen werden die wesentlichen Grundlagen zum Verständnis von integrierten Bauelementen, analogen und digitalen integrierten Schaltkreisen vermittelt. Beginnend mit der Technologie zur Herstellung höchstintegrierter Schaltungen erlernen die Studierenden das Design von integrierten Analog- und Digitalschaltungen sowie "Mixed-Signal"- Bausteinen. Auf Basis der Roadmap der Halbleiterindustrie werden die Grundlagen der Nanoelektronik vermittelt.

**Inhalt**

Die einzelnen Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

## 5.5.5 Ergänzungsfach BWL

**Modul: Advanced CRM [IN4WWBWL1]**

**Koordination:** A. Geyer-Schulz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                         | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2540508 | Customer Relationship Management (S. 413) | 2/1          | W    | 4,5 | A. Geyer-Schulz                        |
| 2540506 | Recommendersysteme (S. 746)               | 2/1          | S    | 4,5 | A. Geyer-Schulz, A. Sonnenbichler      |
| 2540533 | Personalization and Services (S. 645)     | 2/1          | S    | 4,5 | A. Sonnenbichler                       |
| 2540518 | Sozialnetzwerkanalyse im CRM (S. 821)     | 2/1          | S    | 4,5 | A. Geyer-Schulz                        |
| 2540531 | Business Dynamics (S. 397)                | 2/1          | W    | 4,5 | A. Geyer-Schulz, P. Glenn              |
| 2595501 | Service Analytics (S. 803)                | 2/1          | S    | 4,5 | T. Setzer, H. Fromm                    |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie und kennt die Auswirkungen von Service Wettbewerb auf die Gestaltung von Märkten, Produkten, Prozessen und Dienstleistungen,
- modelliert, analysiert und optimiert die Struktur und Dynamik von komplexen wirtschaftlichen Zusammenhängen,
- entwickelt und realisiert personalisierte Services, im Besonderen im Bereich der Empfehlungsdienste,
- analysiert soziale Netzwerke und kennt deren Einsatzmöglichkeiten im CRM,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

**Inhalt**

Neben den Grundlagen moderner kunden- und serviceorientierter Unternehmensführung werden Entwicklungsrichtungen, Analysemethoden und Optimierungsmöglichkeiten von CRM-Systemen aufgezeigt.

Es wird ein Überblick über allgemeine Aspekte und Konzepte der Personalisierung und deren Bedeutung und Möglichkeiten für Dienstleister wie für Kunden gegeben. Darauf aufbauend werden verschiedene Kategorien von Empfehlungssystemen vorgestellt, sowohl aus dem Bereich expliziter Empfehlungsdienste wie Rezensionen als auch im Bereich impliziter Dienste, die Empfehlungen basierend auf gesammelten Daten über Produkte und/oder Kunden berechnen.



Es existiert ein Trend zur Betrachtung von Wirtschafts- und Sozialsysteme als Netzwerke. Diese Betrachtungsweise ermöglicht die Anwendung verschiedener Verfahren aus der Mathematik, den Wirtschaftswissenschaften, der Soziologie und der Physik. Im CRM kann die Netzwerkanalyse u.a. einen Beitrag zur Kundenbewertung (Customer Network Value) leisten.

CRM-Geschäftsprozesse und Marketingkampagnen sind nur zwei Beispiele dynamischer Systeme, die sich durch Feedbackschleifen zwischen den einzelnen Prozessstationen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden solche Prozesse modelliert. Simulationen komplexer Systeme ermöglichen die Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen, Kampagnen und Organisationen.

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung *Sozialnetzwerkanalyse im CRM* [2540518] wird zur Zeit nicht angeboten.

Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter <http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/> zu finden.

**Modul: Electronic Markets [IN4WWBWL2]**

**Koordination:** A. Geyer-Schulz  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2540502 | Märkte und Organisationen: Grundlagen (S. 569)           | 2/1          | W    | 4,5 | A. Geyer-Schulz                        |
| 2540460 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 573) | 2/1          | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2561232 | Telekommunikations- und Internet-ökonomie (S. 865)       | 2/1          | W    | 4,5 | K. Mitusch                             |
| 2540531 | Business Dynamics (S. 397)                               | 2/1          | W    | 4,5 | A. Geyer-Schulz, P. Glenn              |
| 2540500 | BWL der Informationsunternehmen (S. 400)                 | 2/1          | S    | 5   | A. Geyer-Schulz                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltung des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Seminar und Praktikum können im Master-Studiengang Informatik nicht belegt werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt Koordinations- und Motivationsmöglichkeiten und untersucht sie auf ihre Effizienz hin,
- klassifiziert Märkte und beschreibt diese sowie die Rollen der beteiligten Parteien, formal,
- kennt die Bedingungen für Marktversagen und kennt und entwickelt Gegenmaßnahmen,
- kennt Institutionen und Marktmechanismen, die zugrunde liegenden Theorien und empirische Forschungsergebnisse,
- kennt die Designkriterien von Marktmechanismen und die systematische Herangehensweise bei der Erstellung von neuen Märkten,
- modelliert, analysiert und optimiert die Struktur und Dynamik von komplexen wirtschaftlichen Zusammenhängen.

**Inhalt**

Unter welchen Bedingungen entwickeln sich Elektronische Märkte und wie kann man diese analysieren und optimieren?

Im Rahmen der Grundlagen wird die Wahl der Organisationsform als Optimierung von Transaktionskosten erklärt. Darauf aufbauend wird die Effizienz auf elektronischen Märkten (Preis-, Informations- und Allokationseffizienz) und Gründen für Marktversagen behandelt. Abschließend wird auf Motivationsprobleme, wie begrenzte Rationalität und

von Informationsasymmetrien (private Information und Moral Hazard), sowie auf die Entwicklung von Anreizsystemen eingegangen. Bezüglich des Marktdesigns werden besonders die Wechselwirkungen zwischen Marktorganisation, Marktmechanismen, Institutionen und Produkten betrachtet und die theoretischen Grundlagen behandelt. Elektronische Märkte sind dynamische Systeme, die sich durch Feedbackschleifen zwischen vielen verschiedenen Variablen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden solche Märkte modelliert. Simulationen komplexer Systeme ermöglichen die Analyse und Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und Organisationen.

Konkrete Themen sind:

- Klassifikationen, Analyse und Design von Märkten
- Simulation von Märkten
- Auktionsformen und Auktionstheorie
- Automated Negotiations
- Nonlinear Pricing
- Continuous Double Auctions
- Market-Maker, Regulierung, Aufsicht

#### **Anmerkungen**

Die Veranstaltung *Elektronische Märkte: Grundlagen* wird im Moment nicht angeboten. Eine Prüfung findet letztmalig am Ende des SS14 statt.

**Modul: Market Engineering [IN4WWBWL3]**

**Koordination:** C. Weinhardt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2540460 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 573)           | 2/1          | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2590408 | Auktionstheorie (S. 374)   | 2/1          | W    | 4,5 | K. Ehrhart                             |
| 2540454 | eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel (S. 441) | 2/1          | W    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2590458 | Computational Economics (S. 406)                                   | 2/1          | W    | 4,5 | P. Shukla, S. Caton                    |
| 2540489 | Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 469)                       | 2/1          | W    | 4,5 | C. Weinhardt, T. Teubner               |
| 2540464 | eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 438)                       | 2/1          | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Market Engineering: Information in Institutions* [2540460] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Designkriterien von Marktmechanismen und die systematische Herangehensweise bei der Erstellung von neuen Märkten,
- versteht die theoretischen Grundlagen der Markt- und Auktionstheorie,
- analysiert und bewertet bestehende Märkte hinsichtlich der fehlenden Anreize bzw. des optimalen Marktergebnisses bei einem gegebenen Mechanismus,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

**Inhalt**

Das Modul erklärt die Zusammenhänge zwischen dem Design von Märkten und deren Erfolg. Märkte sind komplexe Gebilde und die Teilnehmer am Markt verhalten sich strategisch gemäß den Regeln des Marktes. Die Erstellung und somit das Design des Marktes bzw. der Marktmechanismen beeinflusst das Verhalten der Teilnehmer in einem hohen Maße. Deshalb ist ein systematisches Vorgehen und eine gründlich Analyse existierender Märkte unabdingbar, damit ein Markt erfolgreich betrieben werden kann. In der Kernveranstaltung *Market Engineering* [2540460] werden die Ansätze für eine systematische Analyse erklärt, indem Theorien über den Mechanismusdesign und Institutionenökonomik behandelt werden. In einer zweiten Vorlesung hat der Studierende die Möglichkeit, seine Kenntnisse theoretisch und praxisnah zu vertiefen.

**Modul: Business & Service Engineering [IN4WWBWL4]**

**Koordination:** C. Weinhardt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2540456 | Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 489) | 2/1          | S    | 4,5 | T. Teubner, R. Knapper                 |
| 2540498 | Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 823)         | 3            | W/S  | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2540506 | Recommendersysteme (S. 746)                                  | 2/1          | S    | 4,5 | A. Geyer-Schulz, A. Sonnenbichler      |
| 2540533 | Personalization and Services (S. 645)                        | 2/1          | S    | 4,5 | A. Sonnenbichler                       |
| 2595468 | Service Innovation (S. 808)                                  | 2/1          | S    | 4,5 | G. Satzger, M. Kohler, N. Feldmann     |
| 2595477 | Seminarpraktikum Service Innovation (S. 802)                 | 3            |      | 4,5 | G. Satzger                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann neue Produkte, Dienstleistungen unter Berücksichtigung der technologischen Fortschritte der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der zunehmenden wirtschaftlichen Vernetzung entwickeln und umsetzen,
- kann Geschäftsprozesse unter diesen Rahmenbedingungen restrukturieren,
- versteht Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie und realisiert die Auswirkungen von Service Wettbewerb auf die Gestaltung von Märkten, Produkten, Prozessen und Dienstleistungen,
- vertieft die Methoden der Statistik und erarbeiten Lösungen für Anwendungsfälle,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

**Inhalt**

Das Modul behandelt, von der rasanten Entwicklung der Kommunikations- und Informationstechnik und der zunehmend globalen Konkurrenz ausgehend, die Entwicklung von neuen Produkten, Prozessen, Dienstleistungen und Märkten aus einer Serviceperspektive. Das Modul vermittelt Service Wettbewerb als Unternehmensstrategie, die Unternehmen nachhaltig verfolgen können und aus der die Gestaltung von Geschäftsprozessen, Geschäftsmodellen, Organisations-, Markt- und Wettbewerbsformen abgeleitet wird. Dies wird an aktuellen Beispielen zur Entwicklung von personalisierten Diensten, Empfehlungsdiensten und sozialen Plattformen gezeigt.

**Anmerkungen**

Als Spezialveranstaltung Informationswirtschaft können alle Seminarpraktika des IM belegt werden. Aktuelle Informationen zum Angebot sind unter: [www.iism.kit.edu/im/lehre](http://www.iism.kit.edu/im/lehre) zu finden.

Die Veranstaltungen *Recommendersysteme* und *Personalisierung und Services* werden ab dem SS14 alternierend angeboten. Details zum Turnus und zur Prüfungsplanung sind unter <http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/> zu finden.

**Modul: Communications & Markets [IN4WWBWL5]**

**Koordination:** C. Weinhardt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|-----|------|-----|--|
| 2540462 | Communications Economics (S. 403)                        | 2/1 | S    | 4,5 | J. Kraemer                             |
| 2540460 | Market Engineering: Information in Institutions (S. 573) | 2/1 | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2590408 | Auktionstheorie (S. 374)                                 | 2/1 | W    | 4.5 | K. Ehrhart                             |
| 2540498 | Spezialveranstaltung Informationswirtschaft (S. 823)     | 3   | W/S  | 4,5 | C. Weinhardt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Communications Economics* [2540462] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- lernt die spieltheoretischen Grundlagen der Industrieökonomik kennen,
- versteht die Zusammenhänge der Anreizmechanismen in der Netzwerkökonomie,
- analysiert und bewertet Märkte und Auktionsmechanismen mit Hilfe von spieltheoretischen Methoden,
- erarbeitet Lösungen in Teams.

**Inhalt**

Das Modul legt den Fokus auf eine angewandte spieltheoretische Analyse von Informationsaustausch und Anreizmechanismen. Einzelne Teilnehmer treffen bzgl. deren Produkte, der Preisgestaltung und des Wettbewerbs Entscheidungen, die eine Marktsituation verändern können. Diese Veränderung erfordert auch eine Anpassung der Unternehmenspolitik. Spieltheoretische Ansätze aus der Industrieökonomie und Mechanismusdesign bieten Analysewerkzeuge, um strategische Entscheidungen für Unternehmen systematisch aus der gegebenen Marktsituation abzuleiten.

**Anmerkungen**

Als Spezialveranstaltung Informationswirtschaft können alle Seminarpraktika des IM belegt werden. Aktuelle Informationen zum Angebot sind unter: [www.iism.kit.edu/im/lehre](http://www.iism.kit.edu/im/lehre) zu finden.

**Bitte beachten Sie, dass das Modul im SS 2014 letztmalig angeboten wird und danach nicht neu belegt werden kann, da die LV "Communications Economics" nach dem SS 2014 nicht mehr angeboten werden kann.**

**Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch bis einschließlich WS 2014/15 abschließen.**

**Modul: Service Management [IN4WWBWL6]**

**Koordination:** C. Weinhardt, G. Satzger  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2595484 | Business and IT Service Management (S. 396) | 2/1          | W    | 4,5 | G. Satzger                             |
| 2595468 | Service Innovation (S. 808)                 | 2/1          | S    | 4,5 | G. Satzger, M. Kohler, N. Feldmann     |
| 2595501 | Service Analytics (S. 803)                  | 2/1          | S    | 4,5 | T. Setzer, H. Fromm                    |
| 2595505 | Industrial Services (S. 518)                | 2/1          | W    | 4,5 | H. Fromm                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltungen *Business and IT Service Management* [2590484] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht die Grundlagen der Entwicklung und des Managements IT-basierter Dienstleistungen,
- versteht die OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagement und kann sie entsprechend anwenden,
- ist in der Lage große Mengen verfügbarer Daten systematisch zur Planung, Betrieb und Verbesserung von komplexen Serviceangeboten einzusetzen und
- ist in der Lage, Innovationsprozesse in Unternehmen zu verstehen und zu analysieren.

**Inhalt**

In diesem Modul werden die Grundlagen für die Entwicklung und das Management IT-basierter Dienstleistungen gelegt. Die Veranstaltungen des Moduls vermitteln den Einsatz von OR-Methoden im Bereich des Dienstleistungsmanagements, Fähigkeiten zur Analyse von großen Datenmengen im IT-Service Bereich und deren Einsatz für die Entscheidungsunterstützung, insbesondere mit Blick auf die im Unternehmen stattfindenden Innovationsprozesse. Anhand aktueller Beispiele aus Forschung und Praxis wird die Relevanz der bearbeiteten Themen verdeutlicht.

**Anmerkungen**

Zum SS 2012 wurden die Veranstaltungen eServices und Management of Business Networks aus dem Modul entfernt. Diese Veranstaltungen können nur im Bachelor belegt werden. Module, die vor dieser Änderung eröffnet wurden, können weiterhin auf Basis der alten Modulkonfiguration geprüft werden.



**Modul: Finance 1 [IN4WWBWL7]**

**Koordination:** M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|------------------------|--------------|------|-----|--|
| 2530550 | Derivate (S. 425)      | 2/1          | S    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg                       |
| 2530212 | Valuation (S. 888)     | 2/1          | W    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530555 | Asset Pricing (S. 372) | 2/1          | S    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg, M.<br>Ruckes         |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft,
- beurteilt unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht,
- ist in der Lage, zweckgerechte Investitionsentscheidungen auf Finanzmärkten durchzuführen.

**Inhalt**

In den Veranstaltungen des Moduls werden den Studierenden zentrale ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft vermittelt. Es werden auf Finanz- und Derivatmärkten gehandelte Wertpapiere vorgestellt und häufig angewendete Handelsstrategien diskutiert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Beurteilung von Erträgen und Risiken von Wertpapierportfolios sowie in der Beurteilung von unternehmerischen Investitionsprojekten aus finanzwirtschaftlicher Sicht.

**Modul: Finance 2 [IN4WWBWL8]**

**Koordination:** M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2530260 | Festverzinsliche Titel (S. 473)                                       | 2/1          | W    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg                       |
| 2530214 | Corporate Financial Policy (S. 411)                                   | 2/1          | S    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530240 | Marktmikrostruktur (S. 574)   | 2/0          | W    | 3   | T. Lüdecke                             |
| 2530565 | Kreditrisiken (S. 559)  | 2/1          | W    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg                       |
| 2530210 | Interne Unternehmensrechnung<br>(Rechnungswesen II) (S. 541)          | 2/1          | S    | 4,5 | T. Lüdecke                             |
| 2530555 | Asset Pricing (S. 372)  | 2/1          | S    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg, M.<br>Ruckes         |
| 2530212 | Valuation (S. 888)  | 2/1          | W    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530550 | Derivate (S. 425)   | 2/1          | S    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg                       |
| 2530570 | Internationale Finanzierung<br>(S. 540)                               | 2            | S    | 3   | M. Uhrig-Homburg, Dr. Wal-<br>ter      |
| 2530299 | Geschäftspolitik der Kreditinstitute<br>(S. 491)                      | 2            | W    | 3   | W. Müller                              |
| 2530296 | Börsen (S. 393)   | 1            | S    | 1,5 | J. Franke                              |
| 2530232 | Finanzintermediation (S. 474)   | 3            | W    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2540454 | eFinance: Informationswirtschaft<br>für den Wertpapierhandel (S. 441) | 2/1          | W    | 4,5 | C. Weinhardt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn zusätzlich das Modul *Finance 1* [IN4WWBWL7] zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

**Lernziele**

Der/die Studierende besitzt fortgeschrittene ökonomische und methodische Kenntnisse in moderner Finanzwirtschaft.

**Inhalt**

Das Modul Finance 2 baut inhaltlich auf dem Modul Finance 1 auf. In den Modulveranstaltungen werden den Studierenden weiterführende ökonomische und methodische Kenntnisse der modernen Finanzwirtschaft auf breiter Basis vermittelt.

**Anmerkungen**

Nur im Wintersemester 2011/2012 konnte die Vorlesung Marktmikrostruktur [2530240] durch die Vorlesung eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel [2540454] im dazugehörigen Modul ersetzt werden. Wer sich dafür entschied, musste den Erstversuch der Prüfung im Prüfungszeitraum des Wintersemesters 2011/2012 zum regulären Termin antreten. Die Regelung für einen Zweitversuch bleibt davon unberührt. Die Vorlesung eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel [2540454] ist in allen Fällen nicht in diesem Modul wählbar.

**Modul: Insurance Management I [IN4WWBWL10]**

**Koordination:** U. Werner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2550055 | Principles of Insurance Management (S. 722)                 | 3/0          | S    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530323 | Insurance Marketing (S. 531)                                | 3/0          | S    | 4,5 | E. Schwake                             |
| 2530324 | Insurance Production (S. 532)                               | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530050 | Private and Social Insurance (S. 724)                       | 2/0          | W    | 2,5 | W. Heilmann, K. Besserer               |
| 2530350 | Current Issues in the Insurance Industry (S. 412)           | 2/0          | S    | 2   | W. Heilmann                            |
| 2530335 | Insurance Risk Management (S. 533)                          | 2/0          | S    | 2,5 | H. Maser                               |
| INSGAME | P&C Insurance Simulation Game (S. 638)                      | 3            | W    | 3   | U. Werner                              |
| 2530395 | Risk Communication (S. 755)                                 | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530355 | Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks (S. 601) | 2            | S    | 2,5 | U. Werner, S. Hochrainer               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

**Inhalt**

Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert. Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Insurance Accounting" ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten wird. Eine letzte Prüfungsmöglichkeit gibt es bis einschließlich WS 2014/15.

**Modul: Insurance Management II [IN4WWBWL11]**

**Koordination:** U. Werner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2530323 | Insurance Marketing (S. 531)                                     | 3/0          | S    | 4,5 | E. Schwake                             |
| 2530324 | Insurance Production (S. 532)                                    | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530050 | Private and Social Insurance<br>(S. 724)                         | 2/0          | W    | 2,5 | W. Heilmann, K. Besserer               |
| 2530350 | Current Issues in the Insurance In-<br>dustry (S. 412)           | 2/0          | S    | 2   | W. Heilmann                            |
| 2530335 | Insurance Risk Management<br>(S. 533)                            | 2/0          | S    | 2,5 | H. Maser                               |
| 2530395 | Risk Communication (S. 755)                                      | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |
| INSGAME | P&C Insurance Simulation Game<br>(S. 638)                        | 3            | W    | 3   | U. Werner                              |
| 2550055 | Principles of Insurance Manage-<br>ment (S. 722)                 | 3/0          | S    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530355 | Modelling, Measuring and Mana-<br>ging of Extreme Risks (S. 601) | 2            | S    | 2,5 | U. Werner, S. Hochrainer               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn das Modul *Insurance Management I* zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen ist.

**Empfehlungen**

Die gewählten Veranstaltungen aus den Modulen *Insurance Management I* bzw. *Insurance Management II* sollen sich sinnvoll ergänzen. Eine entsprechende Beratung erfolgt durch den zuständigen Prüfungsbeauftragten.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht den zufallsabhängigen Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen,
- kann geeignete Handlungsoptionen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen in Versicherungsunternehmen auswählen und kombinieren.
- kennt die wirtschaftlichen, rechtlichen und soziopolitischen Rahmenbedingungen des Wirtschaftens im Versicherungsunternehmen.

**Inhalt**

Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu

Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert.

Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

**Anmerkungen**

Das Modul wird als Erweiterung zu *Insurance Management I* angeboten. Ergänzend zu den dort gewählten Veranstaltungen müssen andere Veranstaltungen mit mindestens 9 Leistungspunkten gewählt werden.

Bitte beachten Sie, dass die LV "Insurance Accounting" ab dem SS 2014 nicht mehr angeboten wird. Eine letzte Prüfungsmöglichkeit gibt es bis einschließlich WS 2014/15.

**Modul: Operational Risk Management I [IN4WWBWL12]**

**Koordination:** U. Werner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2530326 | Enterprise Risk Management<br>(S. 458)      | 3/0          | W    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530328 | Multidisciplinary Risk Research<br>(S. 606) | 3/0          | S    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530353 | International Risk Transfer (S. 539)        | 2/0          | W    | 2,5 | W. Schwehr                             |
| 2530395 | Risk Communication (S. 755)                 | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Mindestens 50% der Modulprüfung muss in Form von mündlichen oder schriftlichen Prüfungen abgelegt werden (keine Seminare).

**Empfehlungen**

Es wird ein Interesse am interdisziplinären Forschen vorausgesetzt. Eine gute Ergänzung bieten die ingenieurwissenschaftlichen Module *Katastrophenverständnis und -vorhersage* [WI4INGINTER1] sowie *Sicherheitswissenschaft* [WI4INGINTER4].

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Risiken aus dem institutionsinternen Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisationaler Faktoren sowie aus externen natürlichen, technischen oder politischen Ereignissen,
- erkennt und analysiert operationale Risiken systematisch und bewertet diese zielorientiert.
- gewinnt einen Einblick in die Herausforderungen des Managements operationaler Risiken von privaten und öffentlichen Haushalten sowie von Klein- und Großunternehmen, zu welchem auch die Risikokommunikation gehört.

**Inhalt**

Die diskutierten Bewältigungsstrategien umfassen das klassische Management operationaler Risiken verschiedener Typen von Risikoträgern, z.B. (Selbst)Versicherung, moderne Formen des Internationalen Risikotransfers in den Rückversicherungs- und Kapitalmarkt, sowie die zunehmend wichtiger werdende Risikokommunikation.

**Anmerkungen**

Das Modul Operational Risk Management I wird ab WS 2013/14 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können es noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2013 abschließen.

Die Veranstaltungen *Risk Management of Microfinance and Private Households* [26354] und *Project Work in Risk Research* [2530393] werden nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>



**Modul: Operational Risk Management II [IN4WWBWL13]**

**Koordination:** U. Werner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2530326 | Enterprise Risk Management<br>(S. 458)      | 3/0          | W    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530328 | Multidisciplinary Risk Research<br>(S. 606) | 3/0          | S    | 4,5 | U. Werner                              |
| 2530353 | International Risk Transfer (S. 539)        | 2/0          | W    | 2,5 | W. Schwehr                             |
| 2530395 | Risk Communication (S. 755)                 | 3/0          | W/S  | 4,5 | U. Werner                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Das Modul ist erst dann bestanden, wenn das Modul *Operational Risk Management I* [IN4WWBWL12] zuvor erfolgreich mit der letzten Teilprüfung abgeschlossen wurde.

Mindestens 50% der Modulprüfung muss in Form von mündlichen oder schriftlichen Prüfungen abgelegt werden (keine Seminare).

**Empfehlungen**

Es wird ein Interesse am interdisziplinären Forschen vorausgesetzt. Eine gute Ergänzung bieten die ingenieurwissenschaftlichen Module *Katastrophenverständnis und -vorhersage* [WI4INGINTER1] sowie *Sicherheitswissenschaft* [WI4INGINTER4].

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Risiken aus dem institutionsinternen Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisationaler Faktoren sowie aus externen natürlichen, technischen oder politischen Ereignissen,
- erkennt und analysiert operationale Risiken systematisch und bewertet diese zielorientiert.

Der/die Studierende gewinnt einen Einblick in die Herausforderungen des interdisziplinären Forschens im Zusammenhang mit operationalen Risiken von privaten und öffentlichen Haushalten sowie von Klein- und Großunternehmen.

**Inhalt**

Der komplexe, zufallsabhängige Charakter der Dienstleistungserstellung in Versicherungsunternehmen, die vom Risikoausgleich im Kollektiv und in der Zeit über Kapitalanlage für eigene und fremde Rechnung bis hin zu Risikoberatungs- und Risikomanagementaufgaben reicht, wird anhand von Fallbeispielen und theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen zu wichtigen betriebswirtschaftlichen Funktionen diskutiert. Praktisches Wissen zur Versicherungswirtschaft und ihren vielfältigen Aufgaben wird durch Kurse erfahrener Dozenten aus dem Finanzdienstleistungsgewerbe vermittelt.

**Anmerkungen**

Das Modul Operational Risk Management II wird ab WS 2013/14 nicht mehr angeboten und kann nicht mehr neu belegt werden. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können es noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2013 abschließen.

Die Veranstaltungen *Insurance Production* [2530324] und *Service Management* [26327] werden nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>

**Modul: Industrielle Produktion II [IN4WWBWL20]**

**Koordination:** F. Schultmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 9           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2581952 | Anlagenwirtschaft (S. 366)   | 2/2          | W    | 5,5 | F. Schultmann                          |
| 2581962 | Emissionen in die Umwelt (S. 449)                                    | 2/0          | W    | 3,5 | U. Karl                                |
| 2581995 | Stoffstromanalyse und Life Cycle<br>Assessment (S. 842)              | 2/0          | W    | 3,5 | L. Schebek                             |
| 2581956 | International Management in Engi-<br>neering and Production (S. 538) | 2/0          | W    | 3,5 | H. Sasse                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Anlagenwirtschaft* [2581952] und eine weitere Lehrveranstaltung des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Anlagenwirtschaft* [2581952] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

**Lernziele**

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des taktischen Produktionsmanagements, insb. der Anlagenwirtschaft.
- Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Problemstellungen der Anlagenwirtschaft, d.h. der Projektierung, Realisierung und Überwachung aller Maßnahmen oder Tätigkeiten, die sich auf industrielle Anlagen beziehen.
- Die Studierenden erläutern die Notwendigkeit einer techno-ökonomischen Herangehensweise für Problemstellungen des taktischen Produktionsmanagements.
- Die Studierenden kennen ausgewählte techno-ökonomische Methoden aus den Bereichen der Investitions- und Kostenschätzung, Anlagenauslegung, Kapazitätsplanung, technisch-wirtschaftlichen Bewertung von Produktionstechniken (-systemen) sowie zur Gestaltung und Optimierung von (technischen) Produktionssystemen exemplarisch anwenden.
- Die Studierenden beurteilen techno-ökonomische Planungsansätze zum taktischen Produktionsmanagement hinsichtlich der damit erreichbaren Ergebnisse und ihrer Praxisrelevanz.

**Inhalt**

- Anlagenwirtschaft: Grundlagen, Kreislauf der Anlagenwirtschaft von der Planung/Projektierung, über techno-ökonomische Bewertungen, Bau und Betrieb bis hin zum Rückbau von Anlagen.

**Anmerkungen**

Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion III ersetzt werden.

**Modul: Industrielle Produktion III [IN4WWBWL21]**

**Koordination:** F. Schultmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2581954 | Produktions- und Logistikmanagement (S. 727)                    | 2/2          | S    | 5,5 | M. Fröhling                            |
| 2581963 | F&E-Projektmanagement mit Fallstudien (S. 470)                  | 2            | W/S  | 3,5 | H. Schmied                             |
| 2581961 | Supply Chain Management with Advanced Planning Systems (S. 848) | 2            | S    | 3,5 | M. Göbelt, C. Sürle                    |
| 2581992 | Risk Management in Industrial Supply Networks (S. 756)          | 2/0          | W    | 3,5 | M. Wiens                               |
| 2581957 | Supply Chain Management in der Automobilindustrie (S. 846)      | 2/0          | W    | 3,5 | T. Heupel, H. Lang                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die Kernvorlesung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Produktions- und Logistikmanagement* [2581954] muss im Modul erfolgreich geprüft werden. Des Weiteren muss mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Ergänzungsangebot des Moduls erfolgreich geprüft werden.

**Lernziele**

- Die Studierenden beschreiben das Aufgabenfeld des operativen Produktions- und Logistikmanagements.
- Die Studierenden beschreiben die Planungsaufgaben des Supply Chain Managements.
- Die Studierenden wenden die Ansätze zur Lösung dieser Planungsaufgaben exemplarisch an.
- Die Studierenden berücksichtigen die Interdependenzen der Planungsaufgaben und Methoden.
- Die Studierenden beschreiben wesentliche Ziele und den Aufbau von Softwaresystemen zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (bspw. APS, PPS-, ERP- und SCM-Systeme).
- Die Studierenden diskutieren den Leistungsumfang und die Defizite dieser Systeme.

**Inhalt**

- Planungsaufgaben und exemplarische Methoden der Produktionsplanung und -steuerung des Supply Chain Management
- Softwaresysteme zur Unterstützung des Produktions- und Logistikmanagements (APS, PPS-, ERP-Systeme)

- Projektmanagement sowie Gestaltungsfragen des Produktionsumfeldes

**Anmerkungen**

Die Ergänzungsveranstaltungen stellen Kombinationsempfehlungen dar und können alternativ durch Ergänzungsveranstaltungen aus dem Mastermodul Industrielle Produktion II ersetzt werden.

**Modul: Energiewirtschaft und Energiemärkte [IN4WWBWL22]**

**Koordination:** W. Fichtner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2581998 | Basics of Liberalised Energy Markets (S. 380)     | 2/1          | W    | 3,5 | W. Fichtner                            |
| 2581020 | Energiehandel und Risikomanagement (S. 455)       | 2/1          | S    | 3,5 | K. Hufendiek                           |
| 2581959 | Energiepolitik (S. 456)                           | 2/0          | S    | 3,5 | M. Wietschel                           |
| 2581022 | Erdgasmärkte (S. 465)                             | 2/0          | W    | 3   | A. Pustisek                            |
| 2581025 | Planspiel Energiewirtschaft (S. 650)              | 2/0          | S    | 3   | W. Fichtner                            |
| 2560234 | Regulierungstheorie und -praxis (S. 752)          | 2/1          | S    | 4,5 | K. Mitusch                             |
| 2540464 | eEnergy: Markets, Services, Systems (S. 438)      | 2/1          | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2581007 | Quantitative Methods in Energy Economics (S. 741) | 2/1          | W    | 4   | D. Keles, P. Plötz                     |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten. Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Basics of Liberalised Energy Markets* [2581998] muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Die Lehrveranstaltungen sind so konzipiert, dass sie unabhängig voneinander gehört werden können. Daher kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester mit dem Modul begonnen werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der neuen Anforderungen liberalisierter Energiemärkte,
- beschreibt die Planungsaufgaben auf den verschiedenen Energiemärkten,
- kennt Ansätze zur Lösung der jeweiligen Planungsaufgaben.

**Inhalt**

- *Grundzüge liberalisierter Energiemärkte:* Der europäische Liberalisierungsprozess, Energiemärkte, Preisbildung, Marktversagen, Investitionsanreize, Marktmacht
- *Energiehandel und Risikomanagement:* Handelsplätze, Handelsprodukte, Marktmechanismen, Positions- und Risikomanagement

- *Erdgasmärkte*: Förderländer, Bereitstellungsstrukturen, Marktplätze, Preisbildung
- *Energiepolitik*: Energiestrommanagement, energiepolitische Ziele und Instrumente (Emissionshandel etc.)
- *Planspiel Energiewirtschaft*: Simulation des deutschen Elektrizitätssystems

**Modul: Energiewirtschaft und Technologie [IN4WWBWL23]**

**Koordination:** W. Fichtner  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2581003 | Energie und Umwelt (S. 454)                              | 2/1          | S    | 4,5 | U. Karl, n.n.                          |
| 2581958 | Strategische Aspekte der Energiewirtschaft (S. 845)      | 2/0          | W    | 3,5 | A. Ardone                              |
| 2581000 | Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft (S. 863) | 2/0          | W    | 3   | M. Wietschel                           |
| 2581001 | Wärmewirtschaft (S. 903)                                 | 2/0          | S    | 3   | W. Fichtner                            |
| 2581002 | Energy Systems Analysis (S. 457)                         | 2/0          | W    | 3   | V. Bertsch                             |
| 2581006 | Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 440)  | 2/0          | S    | 3,5 | R. McKenna, P. Jochem                  |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten. Zusätzliche Studienleistungen können auf Antrag eingerechnet werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Lehrveranstaltungen sind so konzipiert, dass sie unabhängig voneinander gehört werden können. Daher kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester mit dem Modul begonnen werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse zu heutigen und zukünftigen Energieversorgungstechnologien (Fokus auf die Endenergieträger Elektrizität und Wärme),
- kennt die techno-ökonomischen Charakteristika von Anlagen zur Energiebereitstellung, zum Energietransport sowie der Energieverteilung und Energienachfrage,
- kann die wesentlichen Umweltauswirkungen dieser Technologien einordnen.

**Inhalt**

- *Strategische Aspekte der Energiewirtschaft:* Langfristige Planungsmethoden, Erzeugungstechnologien
- *Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft:* Zukünftige Energietechnologien, Lernkurven, Energienachfrage
- *Wärmewirtschaft:* Fernwärme, Heizungsanlagen, Wärmebedarfsreduktion, gesetzliche Vorgaben
- *Energiesystemanalyse:* Interdependenzen in der Energiewirtschaft, Modelle der Energiewirtschaft
- *Energie und Umwelt:* Emissionsfaktoren, Emissionsminderungsmaßnahmen, Umweltauswirkungen



**Modul: Strategische Unternehmensführung und Organisation [IN4WWBWL24]**

**Koordination:** H. Lindstädt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2577904 | Organisationstheorie (S. 637)                             | 2            | W    | 4,5 | H. Lindstädt                           |
| 2577902 | Organisationsmanagement<br>(S. 636)                       | 2/0          | W    | 4   | H. Lindstädt                           |
| 2577908 | Modelle strategischer Führungsentscheidungen (S. 597)     | 2            | S    | 4,5 | H. Lindstädt                           |
| 2577900 | Unternehmensführung und Strategisches Management (S. 884) | 2/0          | S    | 4   | H. Lindstädt                           |
| 2577910 | Problemlösung, Kommunikation und Leadership (S. 726)      | 1/0          | S    | 2   | H. Lindstädt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Note der einzelnen Teilprüfungen entspricht der jeweiligen Klausurnote.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Klausurregelung zu "Organisationstheorie" und "Modelle strategischer Führungsentscheidungen":

Studierende, die das Modul im WS 11/12 beginnen, legen die Prüfung mit 4,5 LP ab.

Studierende, die das Modul bereits vor dem WS 11/12 begonnen haben, legen die Prüfung mit 6 LP ab.

Die Regelung, die Prüfung mit 6 LP abschließen zu können, gilt bis einschließlich WS 14/15.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Der/die Studierende wird sowohl zentrale Konzepte des strategischen Managements als auch Konzepte und Modelle für die Gestaltung organisationaler Strukturen beschreiben können.
- Die Stärken und Schwächen existierender organisationaler Strukturen und Regelungen wird er/sie anhand systematischer Kriterien bewerten können.
- Die Studierenden werden die klassischen Grundzüge von ökonomischer Organisationstheorie und Institutionenökonomik skizzieren können.
- Verstöße von Entscheidungsträgern gegen Prinzipien und Axiome des Grundmodells der ökonomischen Entscheidungstheorie und hierauf aufbauende Nichterwartungsnutzenkalküle und fortgeschrittene Modelle von Entscheidungen ökonomischer Akteure werden sie diskutieren können.
- Zudem werden die Studierenden theoretischen Ansätze, Konzepte und Methoden einer wertorientierten Unternehmensführung auf reale Probleme übertragen können.

**Inhalt**

Die Studierenden lernen in den Lehrveranstaltungen Bezugsrahmen und Werkzeuge der Unternehmensführung, des strategischen Managements und des Managements von Organisationen kennen, die sich stark an der direkten Anwendung im Unternehmen orientieren.

Inhaltlich werden drei Schwerpunkte gesetzt: Die Studierenden lernen in den Lehrveranstaltungen erstens Modelle, Bezugsrahmen und theoretische Befunde der ökonomischen Organisationstheorie kennen. Zweitens werden Fragestellungen der wertorientierten Konzernführung erörtert. Drittens werden die Grenzen der Grundmodelle ökonomischer Entscheidungstheorie aufgezeigt und erweiterte Konzepte entwickelt.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

**Modul: Führungsentscheidungen und Organisation [IN4WWBWL25]**

**Koordination:** H. Lindstädt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                     | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2577904 | Organisationstheorie (S. 637)                         | 2            | W    | 4,5 | H. Lindstädt                           |
| 2577908 | Modelle strategischer Führungsentscheidungen (S. 597) | 2            | S    | 4,5 | H. Lindstädt                           |
| 2561127 | Public Management (S. 738)                            | 2            | W    | 4,5 | B. Wigger, Assistenten                 |
| 2572157 | Pricing (S. 720)                                      | 2/1          | W    | 4,5 | M. Klarmann                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestabforderung an LP erfüllt wird. Die Prüfungen werden jedes Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Note der einzelnen Teilprüfungen entspricht der jeweiligen Klausurnote.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Klausurregelung zu "Organisationstheorie" und "Modelle strategischer Führungsentscheidungen":

Studierende, die das Modul im WS 11/12 beginnen, legen die Prüfung mit 4,5 LP ab.

Studierende, die das Modul bereits vor dem WS 11/12 begonnen haben, legen die Prüfung mit 6 LP ab.

Die Regelung, die Prüfung mit 6 LP abschließen zu können, gilt bis einschließlich WS 14/15.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Der/die Studierende wird die klassischen Grundzüge von ökonomischer Organisationstheorie und Institutionenökonomik skizzieren können.
- Agencytheoretische Modelle sowie Modelle für Funktion und Gestaltung organisationaler Informationsverarbeitungs- und Entscheidungssysteme werden die Studierenden analysieren und einander gegenüberstellen können.
- Zudem werden die Studierenden mithilfe ausgewählter Optimierungsansätze des OR die Gestaltung organisationaler Strukturen verbessern und optimieren können.
- Verstöße von Entscheidungsträgern gegen Prinzipien und Axiome des Grundmodells der ökonomischen Entscheidungstheorie und hierauf aufbauende Nichterwartungsnutzenkalküle und fortgeschrittene Modelle von Entscheidungen ökonomischer Akteure werden sie diskutieren können.
- Zusätzlich werden die Studierenden die theoretischen Ansätze, Konzepte und Methoden einer wertorientierten Unternehmensführung sowie unterschiedliche strategische Entscheidungen auf reale Probleme übertragen können.

**Inhalt**

Inhaltlich werden drei Schwerpunkte gesetzt: Die Studierenden lernen in den Lehrveranstaltungen erstens Modelle, Bezugsrahmen und theoretische Befunde der ökonomischen Organisationstheorie kennen. Zweitens werden Fragestellungen der wertorientierten Konzernführung erörtert. Drittens werden die Grenzen der Grundmodelle ökonomischer Entscheidungstheorie aufgezeigt und erweiterte Konzepte entwickelt.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

**Modul: Service Analytics [IN4BWLKSR1]**

**Koordination:** H. Fromm, C. Weinhardt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2595501 | Service Analytics (S. 803)                                | 2/1          | S    | 4,5 | T. Setzer, H. Fromm                    |
| 2595505 | Industrial Services (S. 518)                              | 2/1          | W    | 4,5 | H. Fromm                               |
| 2540498 | Spezialveranstaltung Informations-<br>wirtschaft (S. 823) | 3            | W/S  | 4,5 | C. Weinhardt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Abhängigkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltung Service Analytics [2595501] muss im Modul erfolgreich geprüft werden.

**Empfehlungen**

Grundlegendes Wissen in den Gebieten Operations Research sowie deskriptiver und induktiver Statistik werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- Lernt unterschiedliche Anwendungsszenarien von Analytics im Service-Kontext kennen
- Ist in der Lage verschiedene Analytics Methoden zu unterscheiden und diese kontextbezogen anzuwenden
- Lernt Analytics-Software im Service-Kontext anzuwenden
- Trainiert die strukturierte Erfassung und Lösung von praxisbezogenen Problemstellungen mit Hilfe von Analytics-Methoden und -Werkzeugen

**Inhalt**

Die Wichtigkeit von Dienstleistungen in modernen Volkswirtschaften ist unverkennbar – nahezu 70% der Bruttowertschöpfung werden im tertiären Sektor erzielt und eine wachsende Anzahl von Industrieunternehmen reichern ihre Sachgüter mit kundenspezifischen Dienstleistungen an. Die Anwendung von Analytics zur Ausnutzung des vollen Potentials heutiger Datenmengen steckt jedoch weitgehend noch in den Kinderschuhen. Manche Gebiete wie „Web Analytics“ sind zwar bereits sehr fortgeschritten, andere Anwendungsfelder sind jedoch erst am Entstehen. Ziel dieses Moduls ist es den Studierenden einen Überblick über Analytics-Methoden, die im Servicebereich angewendet werden, zu erteilen. Anhand verschiedener Szenarien wird aufgezeigt, wie die erörterten Methoden helfen Dienstleistungen zu verbessern. Das Modul bietet zudem die Möglichkeit, das erlangte Wissen in Übungen und Seminaren anzuwenden und zu vertiefen.

**Modul: Service Design Thinking [IN4BWLKSR2]**

**Koordination:** C. Weinhardt  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                 | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 2595600 | Service Design Thinking (S. <a href="#">805</a> ) | 6            | W/S  | 9  | C. Weinhardt                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Gesamtpfprüfung (nach §4(2), 3 SPO). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der Prüfung (nach §4(2), 3 SPO).

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung Service Design Thinking muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt – Teilnehmer sollten sicher in Schrift und Sprache sein.

**Lernziele**

Der/ die Studierende lernt

- ein umfassendes Verständnis der weltweit anerkannten Innovationsmethodik „Design Thinking“ wie sie an der Stanford University gelehrt wird
- neue, kreative Lösungen durch umfassendes Beobachten seiner/ihrer Umwelt und insbesondere des betreffenden Service-Endnutzers zu entwickeln
- frühzeitig und eigenständig Prototypen der gesammelten Ideen zu entwickeln, diese zu testen und iterativ zu verbessern und damit die vom Partnerunternehmen definierte Themenstellung zu lösen
- in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld zu kommunizieren sowie sich zu präsentieren und zu vernetzen (Präsentationen in Stanford)

**Inhalt**

- Paper Bike: Erlernen der grundlegenden Methodenelemente anhand des Baus eines Fahrrads bestehend aus Papier. Dieses wird am Ende der Paper-Bike-Phase in den Vereinigten Staaten im Rahmen einer Paper-Bike-Rallye getestet.
- Design Space Exploration: Erkundung des Problemraums durch Beobachtung von Kunden / Menschen die mit dem Problem in Zusammenhang stehen. In dieser Phase bilden sich die Studierenden zu „Experten“ aus.
- Critical Function Prototype: Identifikation von kritischen Funktionen aus Sicht der Kunden, die zur Lösung des Gesamtproblems beitragen könnten. Anschliessender Bau von Prototypen pro kritische Funktion und Testen dieser in realen Kundensituationen.
- Dark Horse Prototype: Umkehrung von bislang getroffenen Annahmen und Erfahrungen (es wird versucht die Studierenden über den Tellerrand hinaus blicken zu lassen). Bau von Prototypen für die neu gewonnen Funktionen.
- Funky Prototype: Integration der einzelnen erfolgreich getesteten Funktionen aus der Critical Function und Dark Horse Phase zu Lösungskonzepten. Diese werden ebenso getestet und weiterentwickelt.

- Functional Prototype: Weitere Selektion erfolgreicher Funky Prototypen und Entwicklung dieser in Richtung hoch aufgelöster Prototypen. (Kunden müssen jetzt den ersthaften Charakter erkennen können)
- Final Prototype: Fertigstellung des erfolgreichsten Functional Prototypen für die Abschlusspräsentation.

**Anmerkungen**

Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer beschränkt. Nähere Informationen finden Sie in der Lehrveranstaltungsbeschreibung.

**Modul: Entrepreneurship (EnTechnon) [IN4BWLENT1]**

**Koordination:** O. Terzidis, A. Presse  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>9</b>           | Jedes Semester | <b>2</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche               |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2545001 | Entrepreneurship (S. 460)   | 2            | W/S  | 3   | O. Terzidis  |
| 2545010 | Design Thinking (S. 430)  | 2            | W/S  | 3   | O. Terzidis, Dr. Kneisel, Dr. H. Haller, P. Nitschke |
| 2545005 | Geschäftsplanung für Gründer (S. 490)                             | 2            | W/S  | 3   | O. Terzidis, Mitarbeiter des Lehrstuhls              |
| 2545012 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 459)       | 2            | W    | 3   | O. Terzidis, C. Linz                                 |
| 2545003 | Management neuer Technologien (S. 571)                            | 2/1          | S    | 5   | T. Reiß  |
| 2572184 | Business Plan Workshop (S. 399)                                   | 1            | S    | 3   | M. Klarmann, O. Terzidis                             |
| 2545015 | Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 529) | 2            | S    | 3   | M. Weissenberger-Eibl                                |
| 2540456 | Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung (S. 489)      | 2/1          | S    | 4,5 | T. Teubner, R. Knapper                               |
| 2513305 | Developing Business Models for the Semantic Web (S. 433)          | 2            | W    | 3   | R. Studer, M. Maleshkova, F. Keppmann                |
| 2545019 | Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 471)                 | 2            | W    | 3   | M. Weissenberger-Eibl                                |
| 2545016 | Roadmapping (S. 757)  | 2            | S    | 3   | D. Koch  |
| n.n.    | Entrepreneurship-Forschung (S. 461)                               | 2            | S    | 3   | O. Terzidis, Mitarbeiter                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4, 1-3 SPO) über die Entrepreneurship-Vorlesung (3 ECTS), einem der Seminare des Lehrstuhls Entrepreneurship & Technologiemanagement (3 ECTS) und einer weiteren im Modul aufgeführten Lehrveranstaltung. Die Seminare des Lehrstuhls sind:

- Geschäftsplanung für Gründer
- Business Plan Workshop
- Design Thinking
- Entrepreneurial Leadership & Innovation Management
- Entrepreneurship-Forschung

**Im Modul Entrepreneurship wird entweder die Veranstaltung "Geschäftsplanung für Gründer" oder die Veranstaltung "Business Plan Workshop" als Seminar anerkannt. Die gleichzeitige Anerkennung beider Seminare im Modul Entrepreneurship ist nicht möglich.**

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben. Die Gesamtnote ergibt sich zu 1/2 aus der Entrepreneurship-Vorlesung, 1/4 aus einem der Seminare des Lehrstuhls und 1/4 einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.



**Lernziele**

Die Studierenden sollen mit den Grundzügen und Inhalten von Entrepreneurship vertraut gemacht und idealerweise in die Lage versetzt werden, während beziehungsweise nach ihrem Studium ein Unternehmen zu gründen. Die Veranstaltungen sind daher modular sequentiell gegliedert, obschon sie grundsätzlich auch parallel besucht werden können. Hierbei sollen die Fähigkeiten vermittelt werden, Geschäftsideen zu generieren, Erfindungen zu Innovationen weiterzuentwickeln, Geschäftspläne für Gründungen zu verfassen und Unternehmensgründungen erfolgreich durchzuführen. In der Vorlesung werden hierzu die Grundlagen des Themengebiets Entrepreneurship erarbeitet, in den Seminaren werden einzelne Inhalte schwerpunktmäßig vertieft. Lernziel insgesamt ist es, dass Studierende befähigt werden, Geschäftsideen zu entwickeln und umzusetzen.

**Inhalt**

Die Vorlesungen bilden die Grundlage des Moduls und geben einen Überblick über die Gesamthematik. Die Seminare vertiefen die Phasen der Gründungsprozesse von der Generierung einer Produkt- und Geschäftsidee, der Erfindung zur Innovation, die Planung (Geschäftsplan) und Umsetzung konkreter Gründungsvorhaben sowie die hierfür notwendigen und unterstützenden Prozesse. Die Vorlesung Entrepreneurship bildet hierzu einen übergreifenden und verbindenden Rahmen.

**Anmerkungen**

Die LV "Geschäftsideen entwerfen und validieren" wird ab dem WS 2014/15 nicht mehr angeboten. Die LV "Entrepreneurship-Forschung" wird ab dem WS 2014/15 neu im Modul angeboten.

**Modul: Innovationsmanagement [IN4BWLENT2]**

**Koordination:** M. Weissenberger-Eibl  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Betriebswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche               |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 2545015 | Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden (S. 529) | 2            | S    | 3  | M. Weissenberger-Eibl                                |
| 2545016 | Roadmapping (S. 757)  | 2            | S    | 3  | D. Koch  |
| 2545017 | Technologiebewertung (S. 861)                                     | 2            | S    | 3  | D. Koch  |
| 2545018 | Technologien für das Innovationsmanagement (S. 862)               | 2            | W    | 3  | D. Koch  |
| 2545019 | Fallstudienseminar Innovationsmanagement (S. 471)                 | 2            | W    | 3  | M. Weissenberger-Eibl                                |
| 2545018 | Aktuelle Themen im Innovationsmanagement (S. 349)                 | 2            | W/S  | 3  | M. Weissenberger-Eibl                                |
| 2545001 | Entrepreneurship (S. 460)   | 2            | W/S  | 3  | O. Terzidis  |
| 2545010 | Design Thinking (S. 430)  | 2            | W/S  | 3  | O. Terzidis, Dr. Kneisel, Dr. H. Haller, P. Nitschke |
| 2545012 | Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (S. 459)       | 2            | W    | 3  | O. Terzidis, C. Linz                                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1-3 SPO) über die Kernveranstaltung und weitere Lehrveranstaltungen des Moduls im Umfang von insgesamt mindestens 9 LP. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung des Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote ergibt sich zu 50% aus der Vorlesung „Innovationsmanagement“, zu 25% aus einem der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement und zu 25% aus einer weiteren im Modul zugelassenen Veranstaltung. Die Gesamtnote wird nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Vorlesung „Innovationsmanagement“ sowie eines der Seminare des Lehrstuhls für Innovations- und Technologiemanagement sind Pflicht. Das zweite Seminar kann frei aus den im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen gewählt werden.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/ Die Studierende soll ein umfassendes Verständnis für den Innovationsprozess und seine Bedingtheit entwickeln. Weiterhin wird auf Konzepte und Prozesse, die im Hinblick auf die Gestaltung des Gesamtprozesses von besonderer Bedeutung sind, fokussiert. Davon ausgehend werden verschiedene Strategien und Methoden vermittelt.

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses entwickelt haben und diesen durch Anwendung und Entwicklung geeigneter Methoden gestalten können.

**Inhalt**

In der Vorlesung Innovationsmanagement werden ein systemisches Verständnis des Innovationsprozesses und für das Gestalten des Prozesses geeignete Konzepte, Strategien und Methoden vermittelt. Ausgehend von diesem ganzheitlichen Verständnis stellen die Seminare Vertiefungen dar, in denen sich dezidiert mit spezifischen, für das

Innovationsmanagement zentralen, Prozessen und Methoden auseinandergesetzt wird.

## 5.5.6 Ergänzungsfach VWL

**Modul: Angewandte strategische Entscheidungen [IN4WWVWL1]**

**Koordination:** P. Reiss  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.              | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|------------------|--|--------------|------|-----|--|
| n.n.             | Advanced Game Theory (S. 346)                            | 2/1          | W    | 4,5 | P. Reiss, C. Puppe, K. Ehrhart         |
| 2590408          | Auktionstheorie (S. 374)                                 | 2/1          | W    | 4,5 | K. Ehrhart                             |
| 2540460          | Market Engineering: Information in Institutions (S. 573) | 2/1          | S    | 4,5 | C. Weinhardt                           |
| 2540489          | Experimentelle Wirtschaftsforschung (S. 469)             | 2/1          | W    | 4,5 | C. Weinhardt, T. Teubner               |
| 2520402/ 2520403 | Predictive Mechanism and Market Design (S. 719)          | 2/1          | W    | 4,5 | P. Reiss                               |
| 2530214          | Corporate Financial Policy (S. 411)                      | 2/1          | S    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530232          | Finanzintermediation (S. 474)                            | 3            | W    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2520365          | Entscheidungstheorie (S. 462)                            | 2/1          | S    | 4,5 | K. Ehrhart                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung *Advanced Game Theory* ist Pflicht im Modul. Ausnahme: Die Lehrveranstaltung *Einführung in die Spieltheorie* [2520525] wurde erfolgreich abgeschlossen.

**Empfehlungen**

Grundlagen der Spieltheorie sollten vorhanden sein.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und analysiert komplexe Entscheidungssituationen, kennt fortgeschrittene formale Lösungsmethoden für diese Problemstellungen und wendet sie an;
- kennt die grundlegenden Lösungskonzepte für strategische Entscheidungssituationen und kann sie auf konkrete (wirtschaftspolitische) Problemstellungen anwenden;
- kennt die experimentelle Methode vom Design des ökonomischen Experiments bis zur Datenauswertung und wendet diese an.

**Inhalt**

Das Modul bietet, aufbauend auf einer soliden Analyse von strategischen Entscheidungssituationen, ein breites Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten der spieltheoretischen Analyse an. Zum besseren Verständnis der theoretischen Konzepte werden auch empirische Aspekte des strategischen Entscheidens angeboten.

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung *Advanced Game Theory* wird erstmalig im Wintersemester 2014/15 angeboten.

Die Veranstaltung Predictive Mechanism and Market Design wird in jedem zweiten Wintersemester angeboten, z.B. WS 2013/14, WS 2015/16, ...

**Modul: Allokation und Gleichgewicht [IN4WWVWL2]**

**Koordination:** C. Puppe  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2520527 | Advanced Topics in Economic Theory (S. 348)            | 2/1          | S    | 4,5 | M. Hillebrand, K. Mitusch              |
| 2520517 | Wohlfahrtstheorie (S. 907)                             | 2/1          | S    | 4,5 | C. Puppe                               |
| 25549   | Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) (S. 876) | 2/1          | W    | 4,5 | M. Hillebrand                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse entsprechend den volkswirtschaftlichen Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- beherrscht den Umgang mit fortgeschrittenen Konzepten der mikroökonomischen Theorie - beispielsweise der allgemeinen Gleichgewichtstheorie oder der Preistheorie - und kann diese auf reale Probleme, z. B. der Allokation auf Faktor- und Gütermärkten, anwenden,
- kennt die wesentlichen Techniken zur Analyse von intertemporalen makroökonomischen Modellen mit Unsicherheit und beherrscht die dynamischen Gleichgewichtskonzepte, die zur Beschreibung von Preisen und Allokationen auf Güter- und Finanzmärkten sowie deren zeitlicher Entwicklung erforderlich sind,
- besitzt Kenntnisse bezüglich der grundlegenden Interaktionsmechanismen zwischen Realökonomie und Finanzmärkten,
- versteht Konzepte und Methoden der Wohlfahrtstheorie und kann sie auf Probleme der Verteilungsgerechtigkeit, Chancengleichheit und gesellschaftliche Fairness anwenden.

**Inhalt**

Hauptziel des Moduls ist die Vertiefung der Kenntnisse im Gebiet der Allokations- und Gleichgewichtstheorie. Die Teilnehmer sollen die zugehörigen Konzepte und Methoden zu beherrschen lernen und in die Lage versetzt werden, diese auf reale Probleme anzuwenden.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass das Modul zum Wintersemester 2013/14 nicht mehr angeboten und nicht mehr neu belegt werden kann. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2014 abschließen.

**Modul: Makroökonomische Theorie [IN4WWVWL3]**

**Koordination:** M. Hillebrand  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                      | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2520543 | Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) (S. 877)  | 2/1          | S    | 4,5 | M. Hillebrand                          |
| 25549   | Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) (S. 876) | 2/1          | W    | 4,5 | M. Hillebrand                          |
| 2561503 | Endogene Wachstumstheorie (S. 453)                     | 2/1          | W    | 4,5 | I. Ott                                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)* [2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- beherrscht die grundlegenden Konzepte der makroökonomischen Theorie, insbesondere der dynamischen Gleichgewichtstheorie, und kann diese auf aktuelle politische Fragestellungen, wie beispielsweise Fragen der optimalen Besteuerung, Ausgestaltung von Rentenversicherungssystemen sowie fiskal- und geldpolitische Maßnahmen zur Stabilisierung von Konjunkturzyklen und Wirtschaftswachstum anwenden,
- kennt die wesentlichen Techniken zur Analyse von intertemporalen makroökonomischen Modellen mit Unsicherheit,
- beherrscht die dynamischen Gleichgewichtskonzepte, die zur Beschreibung von Preisen und Allokationen auf Güter- und Finanzmärkten sowie deren zeitlicher Entwicklung erforderlich sind,
- besitzt Kenntnisse bezüglich der grundlegenden Interaktionsmechanismen zwischen Realökonomie und Finanzmärkten.

**Inhalt**

Hauptziel des Moduls ist die Vertiefung der Kenntnisse der Hörer in Fragestellungen und Konzepte der makroökonomischen Theorie. Die Teilnehmer sollen die Konzepte und Methoden der makroökonomischen Theorie zu beherrschen lernen und in die Lage versetzt werden, makroökonomische Fragestellungen selbstständig beurteilen zu können.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung "Endogene Wirtschaftstheorie" wird ab dem Wintersemester 2013/14 neu im Modul angeboten.



**Modul: Social Choice Theorie [IN4WWVWL4]**

**Koordination:** C. Puppe  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2520517 | Wohlfahrtstheorie (S. 907)                         | 2/1          | S    | 4,5 | C. Puppe                               |
| 2520525 | Einführung in die Spieltheorie<br>(S. 444)         | 2/1          | S    | 4,5 | C. Puppe, P. Reiss                     |
| 25539   | Mathematische Theorie der Demo-<br>kratie (S. 580) | 2/1          | W    | 4,5 | A. Melik-Tangyan                       |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse entsprechend den volkswirtschaftlichen Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht Konzepte und Methoden der Wohlfahrtstheorie und kann sie auf Probleme der Verteilungsgerechtigkeit, Chancengleichheit und gesellschaftliche Fairness anwenden,
- erlangt fundierte Kenntnisse in der Theorie strategischer Entscheidungen, analysiert allgemeine strategische Fragestellungen systematisch und ist in der Lage, gegebenenfalls Handlungsempfehlungen für konkrete volkswirtschaftliche Entscheidungssituationen (wie kooperatives vs. egoistisches Verhalten),
- soll sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene Konzepte der Social Choice Theorie verstehen und auf reale Entscheidungsprobleme anwenden können. Im Zentrum dieser Theorie steht das Aggregationsproblem, das den Teilnehmern anhand verschiedener Anwendungsbeispiele (z. B. Präferenzaggregation sowie Design und Evaluation demokratischer Wahlverfahren) vermittelt wird.

**Inhalt**

Hauptziel des Moduls ist die Vertiefung der Kenntnisse der Hörer in Fragestellungen und Konzepte der makroökonomischen Theorie. Die Teilnehmer sollen die Konzepte und Methoden der makroökonomischen Theorie zu beherrschen lernen und in die Lage versetzt werden, makroökonomische Fragestellungen selbstständig beurteilen zu können.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass das Modul zum Wintersemester 2013/14 nicht mehr angeboten und nicht mehr neu belegt werden kann. Studierende, die das Modul bereits begonnen haben, können dieses noch unter den alten Bedingungen bis einschließlich Sommersemester 2014 abschließen.

Die Lehrveranstaltung "Entscheidungstheorie und Zielfunktionen in der politischen Praxis [25537] wird nicht mehr angeboten.

**Modul: Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance [IN4VWL14]**

**Koordination:** K. Mitusch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                         |                                 |                   |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>9 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>1 |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2520527 | Advanced Topics in Economic Theory (S. 348) | 2/1          | S    | 4,5 | M. Hillebrand, K. Mitusch              |
| 2530214 | Corporate Financial Policy (S. 411)         | 2/1          | S    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530232 | Finanzintermediation (S. 474)               | 3            | W    | 4,5 | M. Ruckes                              |
| 2530555 | Asset Pricing (S. 372)                      | 2/1          | S    | 4,5 | M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes            |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine Vorbedingungen. Die Veranstaltung „Advanced Topics in Economic Theory“ ist in diesem Modul Pflicht und muss erfolgreich geprüft werden.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

- mithilfe der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie und der Vertragstheorie beherrschen die Studierenden die Methoden des formalen ökonomischen Modellierens
- die Studierenden können diese Methoden auf finanzwirtschaftliche Fragestellungen anwenden
- dadurch erhalten die Studierenden viele nützliche Einsichten in das Verhältnis von Unternehmen und Investoren und das Funktionieren von Finanzmärkten

**Inhalt**

In der Pflichtveranstaltung „Advanced Topics in Economic Theory“ werden in zwei gleichen Teilen die methodischen Grundlagen der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie (Allokationstheorie) und der Vertragstheorie behandelt. In der Veranstaltung „Asset Pricing“ werden die Techniken der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie auf Fragen der Preisbildung für Finanztitel angewandt. In den Veranstaltungen „Corporate Financial Policy“ und „Finanzintermediation“ werden die Techniken der Vertragstheorie auf Fragen der Unternehmensfinanzierung und auf Institutionen des Finanzsektors angewandt.

**Anmerkungen**

Das Modul wird für die Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Technische Volkswirtschaftslehre nur im Wahlpflichtbereich angeboten.

**Modul: Microeconomic Theory [IN4VWL15]**

**Koordination:** C. Puppe  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>9</b>           | Jedes Semester | <b>2</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                           | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| n.n.    | Advanced Game Theory (S. 346)               | 2/1          | W    | 4,5 | P. Reiss, C. Puppe, K. Ehrhart         |
| 2520527 | Advanced Topics in Economic Theory (S. 348) | 2/1          | S    | 4,5 | M. Hillebrand, K. Mitusch              |
| n.n.    | Social Choice Theory (S. 816)               | 2/1          | S    | 4,5 | C. Puppe                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Modul: Collective Decision Making [IN4VWL16]**

**Koordination:** C. Puppe  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Volkswirtschaftslehre

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| <b>9</b>           | Jedes Semester | <b>2</b>     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                             | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 25539   | Mathematische Theorie der Demokratie (S. 580) | 2/1          | W    | 4,5 | A. Melik-Tangyan                       |
| n.n.    | Social Choice Theory (S. 816)                 | 2/1          | S    | 4,5 | C. Puppe                               |
| 2561127 | Public Management (S. 738)                    | 2            | W    | 4,5 | B. Wigger, Assistenten                 |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach §4(2), 1 o. 2 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## 5.5.7 Ergänzungsfach Operations Research

**Modul: Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management [IN4WWOR2]**

**Koordination:** S. Nickel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Operations Research

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 2550486 | Standortplanung und strategisches Supply Chain Management (S. 830) | 2/1          | W    | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550488 | Taktisches und operatives Supply Chain Management (S. 857)         | 2/1          | S    | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550480 | Operations Research in Supply Chain Management (S. 628)            | 2/1          | W/S  | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550495 | Operations Research in Health Care Management (S. 627)             | 2/1          | W/S  | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550493 | Krankenhausmanagement (S. 558)                                     | 2/0          | W/S  | 3   | S. Nickel, Hansis                      |
| 2550498 | Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) (S. 718)  | 2/1/2        | W/S  | 7   | S. Nickel                              |
| 2550497 | Software-Praktikum: OR-Modelle II (S. 818)                         | 2/1          | S    | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550488 | Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik (S. 467)    | 2/1          | S    | 4,5 | S. Nickel, S. Spieckermann             |
| 2550494 | Supply Chain Management in der Prozessindustrie (S. 847)           | 2/1          | W    | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550484 | Graph Theory and Advanced Location Models (S. 497)                 | 2/1          | W/S  | 4,5 | S. Nickel                              |
| n.n.    | Challenges in Supply Chain Management (S. 402)                     | 3            | S    | 4,5 | R. Blackburn                           |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen (nach § 4(2), 1 SPO) über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderungen an Leistungspunkten erfüllt ist.

Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Im Wahlpflichtbereich kann in jedem der drei Mastermodule (*Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management, Mathematische Optimierung, Stochastische Modellierung und Optimierung*) nach Absprache mit dem jeweiligen Modulkordinator eine Veranstaltung aus einem der beiden anderen Module oder *Spieltheorie I* anerkannt werden. Im Pflichtbereich ist die Anerkennung einer modulfremden Veranstaltung nicht möglich.

**Empfehlungen**

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research [WI1OR]* vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- ist vertraut mit wesentlichen Konzepten und Begriffen des Supply Chain Managements,
- kennt die verschiedenen Teilgebiete des Supply Chain Managements und die zugrunde liegenden Optimierungsprobleme,
- ist mit den klassischen Standortmodellen (in der Ebene, auf Netzwerken und diskret), sowie mit den grundlegenden Methoden zur Ausliefer- und Transportplanung, Warenlagerplanung und Lagermanagements vertraut,
- kennt die generellen Abläufe und Charakteristika des Health Care Wesens und ist in der Lage mathematische Modelle für Non-Profit-Organisationen entsprechend einzusetzen,
- ist in der Lage praktische Problemstellungen mathematisch zu modellieren und kann deren Komplexität abschätzen sowie geeignete Lösungsverfahren auswählen und anpassen.

### **Inhalt**

Supply Chain Management befasst sich mit der Planung und Optimierung des gesamten, unternehmensübergreifenden Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsprozesses mehrerer Produkte zwischen allen beteiligten Geschäftspartnern (Lieferanten, Logistikdienstleistern, Händlern). Ziel ist, unter Berücksichtigung verschiedenster Rahmenbedingungen die Befriedigung der (Kunden-) Bedarfe, so dass die Gesamtkosten minimiert werden.

Dieses Modul befasst sich mit mehreren Teilgebieten des SCM. Zum einen mit der Bestimmung optimaler Standorte innerhalb von Supply Chains. Diese strategischen Entscheidungen über die die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager u.ä., sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die Planung des Materialtransports im Rahmen des Supply Chain Managements. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden. Es wird betrachtet, wie für vorgegebene Warenströme oder Sendungen aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen ist, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen zu den geringsten Kosten führt. Darüber hinaus bietet das Modul die Möglichkeit verschiedene Aspekte der taktischen und operativen Planungsebene im Supply Chain Management kennenzulernen. Hierzu gehören v.a. Methoden des Scheduling sowie verschiedene Vorgehensweisen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik. Fragestellungen der Warenhaltung und des Lagerhaltungsmanagements werden ebenfalls angesprochen.

Health Care Management beschäftigt sich mit speziellen Supply Chain Management Fragen im Gesundheitsbereich. Weiterhin spielen hier Fragen der Ablaufplanung und der innerbetrieblichen Logistik in Krankenhäusern eine wesentliche Rolle.

### **Anmerkungen**

Einige Veranstaltungen werden unregelmäßig angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Modul: Mathematische Optimierung [IN4WWOR3]**

**Koordination:** O. Stein  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Operations Research

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| 25138   | Gemischt-ganzzahlige Optimierung I (S. 481)        | 2/1          | S    | 4,5 | O. Stein                               |
| 25140   | Gemischt-ganzzahlige Optimierung II (S. 483)       | 2/1          | W    | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550128 | Spezialvorlesung zur Optimierung I (S. 824)        | 2/1          | W/S  | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550126 | Spezialvorlesung zur Optimierung II (S. 825)       | 2/1          | W/S  | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550484 | Graph Theory and Advanced Location Models (S. 497) | 2/1          | W/S  | 4,5 | S. Nickel                              |
| 2550111 | Nichtlineare Optimierung I (S. 620)                | 2/1          | S    | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550113 | Nichtlineare Optimierung II (S. 621)               | 2/1          | S    | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550134 | Globale Optimierung I (S. 494)                     | 2/1          | W    | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550136 | Globale Optimierung II (S. 495)                    | 2/1          | W    | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550120 | Konvexe Analysis (S. 553)                          | 2/1          |      | 4,5 | O. Stein                               |
| 2550115 | Parametrische Optimierung (S. 643)                 | 2/1          |      | 4,5 | O. Stein                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- benennt und beschreibt die Grundbegriffe von fortgeschrittenen Optimierungsverfahren, insbesondere aus der kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Optimierung, der Standorttheorie und der Graphentheorie,
- kennt die für eine quantitative Analyse unverzichtbaren Methoden und Modelle,
- modelliert und klassifiziert Optimierungsprobleme und wählt geeignete Lösungsverfahren aus, um auch anspruchsvolle Optimierungsprobleme selbständig und gegebenenfalls mit Computerhilfe zu lösen,
- validiert, illustriert und interpretiert erhaltene Lösungen,
- erkennt Nachteile der Lösungsmethoden und ist gegebenenfalls in der Lage, Vorschläge für Ihre Anpassung an Praxisprobleme zu machen.



**Inhalt**

Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung sowohl theoretischer Grundlagen als auch von Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme mit kontinuierlichen und gemischt-ganzzahligen Entscheidungsvariablen, für Standortprobleme und für Probleme auf Graphen.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltungen werden zum Teil unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([www.ior.kit.edu](http://www.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.

Bei den Vorlesungen von Professor Stein ist jeweils eine Prüfungsvorleistung (30% der Übungspunkte) zu erbringen. Die jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibungen enthalten weitere Einzelheiten.

**Modul: Stochastische Modellierung und Optimierung [IN4WWOR4]**

**Koordination:** K. Waldmann  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Operations Research

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|-----|--|
| 2550679 | Stochastische Entscheidungsmodelle I (S. 837)                       | 2/1/2        | W    | 5   | K. Waldmann                            |
| 2550682 | Stochastische Entscheidungsmodelle II (S. 838)                      | 2/1/2        | S    | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 2550674 | Qualitätssicherung I (S. 739)                                       | 2/1/2        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 25659   | Qualitätssicherung II (S. 740)                                      | 2/1/2        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 25687   | Optimierung in einer zufälligen Umwelt (S. 632)                     | 2/1/2        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 2550662 | Simulation I (S. 813)   | 2/1/2        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 2550665 | Simulation II (S. 814)  | 2/1/2        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |
| 25688   | OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) (S. 635) | 1/0/3        | W/S  | 4,5 | K. Waldmann                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen über die gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls, mit denen in Summe die Mindestanforderung an Leistungspunkten erfüllt ist. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

In Absprache mit dem Modulkoordinator kann alternativ eine Veranstaltung aus den Modulen *Mathematische Optimierung [WW4OR6]* und *Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management [WW4OR5]* oder die Veranstaltung *Spieltheorie I [2520525]* anerkannt werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht stochastische Zusammenhänge,
- besitzt vertiefte Kenntnisse der Modellierung, Analyse und Optimierung stochastischer Systeme in Ökonomie und Technik.

**Inhalt**

Überblick über den Inhalt:

Stochastische Entscheidungsmodelle I: Markov Ketten, Poisson Prozesse.

Stochastische Entscheidungsmodelle II: Warteschlangen, Stochastische Entscheidungsprozesse

Simulation I: Erzeugung von Zufallszahlen, Monte Carlo Integration, Diskrete Simulation, Zufallszahlen diskreter und stetiger Zufallsvariablen, statistische Analyse simulierter Daten.

Simulation II: Varianzreduzierende Verfahren, Simulation stochastischer Prozesse, Fallstudien.

Qualitätssicherung I: Statistische Fertigungsüberwachung, Acceptance Sampling, Statistische Versuchsplanung

Qualitätssicherung II: Zuverlässigkeit komplexer Systeme mit und ohne Reparatur, Instandhaltung

OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme: Projektbezogene Modellierung und Analyse

**Anmerkungen**

Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet unter <http://www.ior.kit.edu/> nachgelesen werden.

## 5.5.8 Ergänzungsfach Recht

**Modul: Geistiges Eigentum und Datenschutz [IN4INJUR1]**

**Koordination:** T. Dreier  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Recht

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|---|--------------|------|----|--|
| 24070 | Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (S. 493) | 2/0          | W    | 3  | T. Dreier                              |
| 24018 | Datenschutzrecht (S. 424)                           | 2/0          | W    | 3  | G. Sydow                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

- einer schriftlichen Prüfung nach §4(2), 1 SPO zu *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* (3 LP),
- einer schriftlichen Prüfung nach §4(2), 1 SPO zu *Datenschutzrecht* (3 LP).

Die Modulnote wird, gewichtet nach den jeweiligen Leistungspunkten, gebildet aus den Noten aus *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* (im Gewicht 3 LP) und *Datenschutzrecht* (3 LP) und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundzüge des Rechts des geistigen Eigentums sowie des Datenschutzes,
- definiert und differenziert die Grundbegriffe (Territorialität, Schutzvoraussetzungen, Ausschließlichkeitsrechte, Schrankenbestimmungen, Verletzungshandlungen und Rechtsfolgen), hat deren Bedeutung verinnerlicht und ist in der Lage, einfach gelagerte rechtlich relevante Sachverhalte zutreffend zu bewerten und zu lösen,
- kennt und versteht den Unterschied von Registerrechten und formlosen Schutzsystemen und findet sich in den internationalen, europäischen und nationalen Regelungsebenen des geistigen Eigentums zurecht,
- entwirft Lizenzverträge und löst einen Verletzungsfall in der Subsumtionsmethode gutachterlich,
- versteht die die Grundprinzipien und systematischen Grundlagen des Bundesdatenschutzgesetzes,
- analysiert und bewertet Konzepte des Selbstdatenschutzes und des Systemdatenschutzes,
- besitzt differenzierte Kenntnisse hinsichtlich des bereichsspezifischen Datenschutzrechts, die er/sie insbesondere am Beispiel der Regelungen des Datenschutzes bei Tele- und Mediendiensten vertieft hat.

**Inhalt**

Aufbauend auf den in den ersten beiden Bachelorjahren erlernten Rechtskenntnissen dient das Modul Recht im 3. Bachelorjahr zum einen der Vertiefung der zuvor erworbenen Rechtskenntnisse und zum anderen der Spezialisierung in den Rechtsmaterien, denen in der informationswirtschaftlichen Praxis die größte Bedeutung zukommt...

**Modul: Recht des Geistigen Eigentums [IN4INJUR2]**

**Koordination:** T. Dreier  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Recht

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.           | Lehrveranstaltung                            | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------------|--|--------------|------|----|--|
| 24354         | Internetrecht (S. 543)                       | 2/0          | W    | 3  | T. Dreier                              |
| 24121         | Urheberrecht (S. 887)                        | 2/0          | W    | 3  | T. Dreier                              |
| 24656         | Patentrecht (S. 644)                         | 2/0          | S    | 3  | P. Bittner                             |
| 24136 / 24609 | Markenrecht (S. 572)                         | 2/0          | W/S  | 3  | Y. Matz                                |
| VGE           | Vertragsgestaltung im IT-Bereich<br>(S. 896) | 2/0          | W    | 3  | M. Bartsch                             |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Teilprüfungen werden bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse in den hauptsächlichen Rechten des geistigen Eigentums,
- analysiert und bewertet komplexere Sachverhalte und führt sie einer rechtlichen Lösung zu,
- setzt die rechtlichen Grundlagen in Verträge über die Nutzung geistigen Eigentums um und löst komplexere Verletzungsfälle,
- kennt und versteht die Grundzüge der registerrechtlichen Anmeldeverfahren und hat einen weitreichenden Überblick über die durch das Internet aufgeworfenen Rechtsfragen
- analysiert, bewertet und evaluiert entsprechende Rechtsfragen unter einem rechtlichem, einem informationstechnischen, wirtschaftswissenschaftlichen und rechtspolitischen Blickwinkel.

**Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung *Patentrecht II - Rechte an Erfindungen im Rechtsverkehr* findet nicht mehr statt.

**Modul: Recht der Wirtschaftsunternehmen [IN4INJUR3]**

**Koordination:** Z. (ZAR)  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Recht

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|------------------------------------|--------------|------|----|--|
| 24650 | Vertiefung im Privatrecht (S. 893) | 2/0          | S    | 3  | Z. (ZAR)                               |
| 24671 | Vertragsgestaltung (S. 895)        | 2/0          | S    | 3  | Z. (ZAR)                               |
| 24167 | Arbeitsrecht I (S. 370)            | 2            | W    | 3  | A. Hoff                                |
| 24668 | Arbeitsrecht II (S. 371)           | 2            | S    | 3  | A. Hoff                                |
| 24168 | Steuerrecht I (S. 832)             | 2/0          | W    | 3  | D. Dietrich                            |
| 24646 | Steuerrecht II (S. 833)            | 2/0          | S    | 3  | D. Dietrich                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Teilprüfungen werden bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Für die Veranstaltungen

- *Vertiefung in Privatrecht* [24650]
- *Vertragsgestaltung* [24671]

werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger* [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt vertiefte Kenntnisse insbesondere im deutschen Gesellschaftsrecht, im Handelsrecht sowie im Bürgerlichen Recht,
- analysiert, bewertet und löst komplexere rechtliche und wirtschaftliche Zusammenhänge und Probleme,
- verfügt über solide Kenntnisse im Individualarbeitsrecht, im Kollektivarbeitsrecht und im Betriebsverfassungsrecht, ordnet arbeitsvertragliche Regelungen ein und bewertet diese kritisch,
- erkennt die Bedeutung der Tarifparteien innerhalb der Wirtschaftsordnung und verfügt über differenzierte Kenntnisse des Arbeitskampfrechts und des Arbeitnehmerüberlassungsrecht sowie des Sozialrechts,
- besitzt detaillierte Kenntnisse im nationalen Ertrags- und Unternehmenssteuerrecht und ist in der Lage, sich wissenschaftlich mit den steuerrechtlichen Vorschriften auseinanderzusetzen und schätzt die Wirkung dieser Vorschriften auf unternehmerische Entscheidung ein.

**Inhalt**

Das Modul umfasst eine Reihe von Spezialmaterien im Unternehmensrecht, deren Kenntnis unerlässlich ist, um sinnvolle unternehmerische Entscheidungen treffen zu können. Aufbauend auf dem bisher erworbenen Wissen im

Privatrecht erhalten die Studierenden praxisrelevante Einblicke darin, wie Verträge konzipiert werden, sowie noch detailliertere Kenntnisse im Bürgerlichen Recht und im deutschen Handels- und Gesellschaftsrecht. Daneben steht die Vermittlung solider Kenntnisse im Arbeits- und Steuerrecht.

**Modul: Öffentliches Wirtschaftsrecht [IN4INJUR4]**

**Koordination:** G. Sydow  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Recht

|                         |                                 |                   |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>9 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>1 |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.   | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| 24632 | Telekommunikationsrecht (S. 866)                   | 2/0          | S    | 3  | G. Sydow                               |
| 24082 | Öffentliches Medienrecht (S. 625)                  | 2            | W    | 3  | C. Kirchberg                           |
| 24666 | Europäisches und Internationales<br>Recht (S. 468) | 2/0          | S    | 3  | G. Sydow                               |
| 24140 | Umweltrecht (S. 882)                               | 2            | W    | 3  | G. Sydow                               |
| 24018 | Datenschutzrecht (S. 424)                          | 2/0          | W    | 3  | G. Sydow                               |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Teilprüfungen werden bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus dem Bereich des öffentlichen Rechts, wie sie in den Lehrveranstaltungen *Öffentliches Recht I und II* vermittelt werden, sind empfehlenswert.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- ordnet Probleme im besonderen Verwaltungsrecht ein, löst einfache Fälle mit Bezug zu diesen Spezialmaterien und hat einen Überblick über gängige Probleme,
- kann einen aktuellen Fall aus diesem Bereichen inhaltlich und aufbautechnisch sauber bearbeiten,
- kann Vergleiche im Öffentlichen Recht zwischen verschiedenen Rechtsproblemen aus verschiedenen Bereichen ziehen,
- kennt die Rechtsschutzmöglichkeiten mit Blick auf das spezifische behördliche Handeln,
- kann das besondere Verwaltungsrecht unter dem besonderen Blickwinkel des Umgangs mit Informationen auch unter ökonomischen und technischen Aspekten analysieren.

**Inhalt**

Das Modul umfasst eine Reihe von Spezialmaterien des Verwaltungsrechts, die für die technische und inhaltliche Beurteilung der Steuerung des Umgangs mit Informationen von wesentlicher Bedeutung sind. Im Telekommunikationsrecht sollen nach einer Einführung in die ökonomischen Grundlagen, insb. Netzwerktheorien, die rechtliche Umsetzung der Regulierung erarbeitet werden. Das öffentliche Medienrecht setzt sich mit der rechtlichen Regelung von Inhalten, insb. im Bereich des Fernsehens und Rundfunks, auseinander. Die Vorlesung Europäisches und Internationales Recht stellt die Grundlagen einer Reihe von REgulierungen (u.a. Telekommunikationsrecht) über den nationalen Bereich hinaus dar. Das Datenschutzrecht schließlich als eine Kernmaterie des Informationswirtschaftsrechts behandelt aus rechtlicher Sicht die Beurteilung von Sachverhalten rund um den Personenbezug von Informationen. In allen Vorlesungen wird Wert auf aktuelle Probleme sowie auf grundlegendes Verständnis gelegt.



**Modul: Governance, Risk & Compliance [IN4INGRC]**

**Koordination:** T. Dreier  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Recht

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 9                  | Jedes Semester | 2            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|--|--------------|------|----|--|
| 24121  | Urheberrecht (S. 887)                                      | 2/0          | W    | 3  | T. Dreier                              |
| 24018  | Datenschutzrecht (S. 424)                                  | 2/0          | W    | 3  | G. Sydow                               |
| 24168  | Steuerrecht I (S. 832)                                     | 2/0          | W    | 3  | D. Dietrich                            |
| 24671  | Vertragsgestaltung (S. 895)                                | 2/0          | S    | 3  | Z. (ZAR)                               |
| GRC    | Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich (S. 749)   | 2            | W    | 3  | T. Dreier, N.N.                        |
| GRCsem | Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance (S. 894) | 2            | S    | 3  | T. Dreier, N.N.                        |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form von Teilprüfungen, mit denen in Summe die Mindestanforderung an LP erfüllt wird. Die Teilprüfungen werden bei jeder Lehrveranstaltung beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Der Besuch der Lehrveranstaltung *Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich* ist Pflicht.

**Empfehlungen**

Der erfolgreiche Abschluss von Veranstaltungen zum BGB, HGB und Gesellschaftsrecht wird empfohlen.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist, vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Thematik „Governance, Risk & Compliance“ zu erlangen. Hierbei soll sowohl auf die regulatorischen als auch die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen im Urheberrecht, Datenschutzrecht, Steuerrecht und der Vertragsgestaltung eingegangen und darüber hinaus das Verständnis für Zusammenhänge vermittelt werden. Die Studenten sollen wesentliche nationale, europäische und internationale Regularien kennen lernen und anwenden können und praxisrelevante Sachverhalte selbstständig analysieren, bewerten und in den Kontext einordnen können.

**Inhalt**

Die Vorlesung beinhaltet die theoretische wie anwendungsorientierte Einbettung der Thematik in den Kontext der regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler, internationaler sowie auf EU-Ebene. Ein umfassender Überblick wird durch die Betrachtung der Haftungsaspekte, der Prüfungsstandards, des Compliance-Management-Systems, des Risikomanagementsystems, Assessment-Methodiken, des Umgangs mit Verstößen sowie der Berücksichtigung der Thematik bei Vorstand und Aufsichtsrat erzielt. Zusätzlich werden praxisrelevante Ansätze und „Best-Practice“-Leitfäden vorgestellt, sowie Beispiele der Wirtschafts- und Unternehmenskriminalität erläutert. Die Studenten sollen die genannten GRC-Systeme modellieren, bewerten und auf ihre Wirksamkeit hin prüfen können.

## 5.5.9 Ergänzungsfach Genetik

**Modul: Grundlagen der Genetik [IN4BIOG]**

**Koordination:** J. Kämper  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Biologie

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 7           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.    | Lehrveranstaltung                | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|--------|----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MoBio  | Molekularbiologie (S. 605)       | 3            | W    | 2  | J. Kämper, Fischer                     |
| GenBio | Genetik (S. 486)                 | 2/1          | W    | 2  | J. Kämper                              |
| GBio   | Grundlagen der Biologie (S. 502) | 3            | W    | 3  | J. Kämper                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO zu den Lehrveranstaltungen *Genetik* und *Molekularbiologie*.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Zusätzlich muss die Klausur zur Lehrveranstaltung *Grundlagen der Biologie* mitgeschrieben werden, diese wird mit "bestanden" / "nicht bestanden" bewertet.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Das Ergänzungsfach Genetik wurde nach Vorgaben des Instituts für Angewandte Biowissenschaften der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften aktualisiert. Sofern Studierende nach der alten Bedingungen begonnen haben setzen Sie sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre der Fakultät für Informatik in Verbindung.

Weitere Informationen unter:

<http://www.iab.kit.edu/>

**Modul: Genetik-Molekularbiologie-F2-Modul [IN4BIOF2]**

**Koordination:** J. Kämper  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Biologie

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 8           | Jedes Semester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung über die Vorlesungsinhalte nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Praktika: Es muss ein Protokoll angefertigt und ein Vortrag (unbenotet) gehalten werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Das F2-Modul aus dem Bereich Genetik/Molekularbiologie beinhaltet eine Vorlesung im Umfang von 1 SWS sowie ein Praktikum im Umfang von 6 SWS, als Block von ca. 5 Wochen Dauer.

Lehrangebote sind bei der Fakultät für Chemie- und Biowissenschaften, Biologielehre unter:

[http://www.rz.uni-karlsruhe.de/db45/Studiendekanat/Lehre/Andere\\_Fakultaeten/Andere\\_Informatik.htm](http://www.rz.uni-karlsruhe.de/db45/Studiendekanat/Lehre/Andere_Fakultaeten/Andere_Informatik.htm)

Das Ergänzungsfach Genetik wurde nach Vorgaben des Instituts für Angewandte Biowissenschaften der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften aktualisiert. Der Umfang der Leistungspunkte hat sich von 6 auf 8 erhöht. Sofern Studierende nach der alten Bedingungen begonnen haben setzen Sie sich bitte mit dem Service-Zentrum Studium und Lehre der Fakultät für Informatik in Verbindung.

## 5.5.10 Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen

**Modul: Virtual Engineering I [IN4MACHVE1]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 6           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung              | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--------------------------------|--------------|------|----|--|
| 2121352 | Virtual Engineering I (S. 897) | 2/3          | W    | 6  | J. Ovtcharova                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 40 min über die Inhalte der Veranstaltung *Virtual Engineering I* [21352] und *Virtual Engineering II* [21378].

Die mündliche Prüfung kann auch nur über die Inhalte der Veranstaltung *Virtual Engineering I* [21352] erfolgen. In diesem Fall verkürzt sich die Zeit der Prüfung auf 20 min.

**Bedingungen**

Die Module *Virtual Engineering I* und *Virtual Engineering II* müssen kombiniert werden und müssen im Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen geprüft werden.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- Versteht das Konzept des Virtual Engineering im Kontext der Virtuellen Produktentstehung,
- Besitzt grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Product Lifecycle Management, Computer Aided Design, Computer Aided Engineering, Computer Aided Manufacturing,
- ist in der Lage, gängige CAx- und PLM-Systeme im Produktentstehungsprozess einzusetzen.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Zusammenhänge der virtuellen Produktentstehung. Dabei stehen die in der industriellen Praxis verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings im Mittelpunkt:

- **Product Lifecycle Management** befasst sich mit der Datenverwaltung und -integration über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes, angefangen mit der Konzeptphase bis zu Demontage und Recycling;
- **CAx-Systeme** für die virtuelle Produktentstehung ermöglichen die erweiterte geometrische und funktionale Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung;
- **Validierungssysteme** ermöglichen die Überprüfung des Produktes im Hinblick auf Statik, Dynamik, Sicherheit und Baubarkeit;

**Modul: Virtual Engineering II [IN4MACHVE2]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Informationsmanagement im Ingenieurwesen

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 4                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung               | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---------------------------------|--------------|------|----|--|
| 2122378 | Virtual Engineering II (S. 898) | 2/1          | S    | 4  | J. Ovtcharova                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 40 min über die Inhalte der Veranstaltung *Virtual Engineering I* [21352] und *Virtual Engineering II* [21378].

Die mündliche Prüfung kann auch nur über die Inhalte der Veranstaltung *Virtual Engineering II* [21378] erfolgen. In diesem Fall verkürzt sich die Zeit der Prüfung auf i.d.R. 20 min.

**Bedingungen**

Die Module *Virtual Engineering I* und *Virtual Engineering II* müssen kombiniert werden und müssen im Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen geprüft werden.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- besitzt grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise von Virtual, Augmented und Mixed Reality Systemen sowie über deren Einsatzmöglichkeiten in der Virtuellen Produktentstehung,
- versteht die Problematik des Virtual Mock-Ups als Grundlage für die Prozesse der Virtuellen Produktentstehung,
- versteht die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung virtueller Prototypen und VR/AR/MR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PLM-Systemen

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Zusammenhänge der virtuellen Produktentstehung. Dabei stehen die in der industriellen Praxis verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings im Mittelpunkt:

- **Virtual Reality-Systeme** erlauben die immersive Visualisierung der entsprechenden Produktmodelle, vom Einzelteil bis zum vollständigen Zusammenbau;
- **Virtuelle Prototypen** vereinigen erweiterte CAD-Daten mit technischen Informationen für immersive Visualisierung, Funktionalitätsuntersuchungen und -validierungen im Kontext des gesamten Produktes mit Unterstützung von VR/AR/MR-Umgebungen.
- **Integrierte Virtuelle Produktentstehung** verdeutlicht beispielhaft den virtuellen Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

**Anmerkungen**

Im Master-Studiengang sollte dieses Modul zusammen mit *Virtual Engineering I* im Ergänzungsfach als Grundlage geprüft werden, sofern die in diesen Modulen vermittelten Grundkenntnisse noch nicht aus dem Bachelor-Studium bekannt sind.

**Modul: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [IN4MACHRPP]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Informationsmanagement im Ingenieurwesen

|                    |                                   |              |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>                     | <b>Dauer</b> |
| 4                  | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1            |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 2122387 | Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 744) | 2/0          | S    | 4  | R. Kläger                              |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Note entspricht der Note der Prüfung.

**Bedingungen**

Die Module *Virtual Engineering I* und *Virtual Engineering II* müssen kombiniert werden und müssen im Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen geprüft werden.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- versteht die Standardabläufe im Produktplanungsbereich,
- besitzt grundlegende Kenntnisse über Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte,
- besitzt grundlegende Kenntnisse über die Grundlagen und Merkmale der Rapid Prototyping Verfahrenstechnologien,
- versteht die simultane Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping (RP)-Systeme.

**Inhalt**

Die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte wird u.a. durch einen verstärkten Rechnereinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist.

Entsprechend verfolgt die Vorlesung folgende Ziele:

- Das Grundverständnis für Standardabläufe im Produktplanungsbereich erlangen, Kenntnis über Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente erwerben und als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte benutzen lernen;
- Kenntnis über die Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung erhalten, um die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auszuwählen;
- mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideenmanagements vertraut gemacht werden;
- die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping (RP)-Systeme kennen lernen;

Kenntnis über die Grundlagen und Merkmale dieser RP-Verfahrenstechnologien erwerben und - in Abhängigkeit des zu entwickelnden Produkts - anhand von Beispielen effizient und richtig zur Anwendung bringen können.

**Modul: Virtual Engineering für mechatronische Produkte [IN4MACHVEMP]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| ECTS-Punkte | Zyklus                            | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 4           | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1     |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Note entspricht der Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Die Module *Virtual Engineering I* und *Virtual Engineering II* müssen kombiniert werden und müssen im Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen geprüft werden.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- versteht die Vorgehensweise zur Integration mechatronischer Komponenten in Produkte,
- versteht die besonderen Anforderungen funktional vernetzter Systeme.

**Inhalt**

Der Einzug mechatronischer Komponenten in alle Produkte verändert geometrieorientierte Konstruktionsabläufe in funktionsorientierte Abläufe. Damit verbunden ist die Anwendung von IT-Systemen neu auszurichten. Die Vorlesung behandelt hierzu:

- Herausforderungen an den Konstruktionsprozess aus der Sicht der Integration mechatronischer Komponenten in Produkte,
- Unterstützung der Aufgabenklärung durch Anforderungsmanagement,
- Lösungsfindung auf Basis funktional vernetzter Systeme,
- Realisierung von Lösungen auf Basis von Elektronik (Sensoren, Aktuatoren, vernetzte Steuergeräte),
- Beherrschung verteilter Software-Systeme durch Software-Engineering und
- Herausforderungen an Test und Absicherung aus der Sicht zu erreichender Systemqualität.

Anwendungsfelder und Systembeispiele stammen aus der Automobilindustrie.

**Anmerkungen**

Das Modul wird nicht mehr angeboten. Prüfungen sind nur noch für Wiederholer bis SS 2015 möglich.

**Modul: Virtual Reality Praktikum [IN4MACHVRP]**

**Koordination:** J. Ovtcharova  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Informationsmanagement im Ingenieurwesen

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 4           | Jedes Semester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung                                   | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|---|--------------|------|----|--|
| 2123375 | Virtual Reality Praktikum (S. <a href="#">899</a> ) | 3            | W/S  | 4  | J. Ovtcharova                          |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus: Präsentation der Projektarbeit (40%), Individuelles Projektportfolio in der Anwendungsphase für die Arbeit im Team (30%), Schriftliche Wissensabfrage (20%) und soziale Kompetenz (10%).

**Bedingungen**

Die Module *Virtual Engineering I* und *Virtual Engineering II* müssen kombiniert werden und müssen im Ergänzungsfach Informationsmanagement im Ingenieurwesen geprüft werden.

**Lernziele**

Der/ die Studierende sind in der Lage die bestehende Infrastruktur (Hardware und Software) für Virtual Reality (VR) Anwendungen bedienen und benutzen zu können um:

- die Lösung einer komplexen Aufgabenstellung im Team zu konzipieren,
- unter Berücksichtigung der Schnittstellen in kleineren Gruppen die Teilaufgaben innerhalb eines bestimmten Arbeitspaketes zu lösen und
- diese anschließend in ein vollständiges Endprodukt zusammenzuführen.

**Angestrebte Kompetenzen:**

Methodisches Vorgehen mit praxisorientierten Ingenieuraufgaben, Teamfähigkeit, Arbeit in interdisziplinären Gruppen, Zeitmanagement

**Inhalt**

- Einführung und Grundlagen in VR (Hardware, Software, Anwendungen)
- Vorstellung und Nutzung von „3DVIA Virtools“ als Werkzeug und Entwicklungsumgebung
- Selbständige Entwicklung eines Fahrsimulators in VR in kleinen Gruppen



**5.5.11 Ergänzungsfach Medienkunst****Modul: Medienkunst [IN4INMKEF]**

**Koordination:** M. Bielicky  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Medienkunst

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 15-18       | Jedes Semester | 1     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung    | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP    | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|----------------------|--------------|------|-------|--|
| MK  | Medienkunst (S. 582) | 10-12        | W/S  | 15-18 | M. Bielicky                            |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit Leistungspunkten gewichteten Teilnoten der einzelnen Lehrveranstaltungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Es müssen

- zwei Theorieseminare im Umfang von 4-6 Leistungspunkten aus dem Fachbereich Medienkunst – Digitale Medien
- ein Expose / Theoretische Ausfertigung der Projektarbeit im Umfang von 4 - 6 Leistungspunkten
- eine praktische Projektarbeit im Umfang von 6 Leistungspunkten

erbracht werden.

**Lernziele****Inhalt**

Das Ergänzungsfach Medienkunst gliedert sich in einen theoretischen, prüfbaren Teil, dessen einzelne Veranstaltungen jedes Semester wechseln und einen praktischen Teil, der zumeist aus einem größeren Projekt besteht.

Der jeweilige konkrete Studienplan ergibt sich aus den jeweils angebotenen Veranstaltungen der Staatlichen Hochschule für Gestaltung (HFG) Karlsruhe, welche über das Vorlesungsverzeichnis eingesehen werden können.

Künstlerisch-konzeptionelle Betreuung der Studierenden erfolgt durch Prof. Michael Bielicky, ebenfalls die Scheinvergabe und Benotung. In Absprache mit ihm wird daher der Studienplan im konkreten Einzelfall erstellt.

Weiter Informationen unter:

- <http://www.hfg-karlsruhe.de/fachbereiche/medienkunst>
- <http://infoart.hfg-karlsruhe.de/>

**5.5.12 Ergänzungsfach Eisenbahnwesen****Modul: Eisenbahnwesen [IN4BAUEW]**

**Koordination:** M. Weigel  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Eisenbahnwesen

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 15          | Jedes Semester | 2     |

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr. | Lehrveranstaltung       | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|-----|-------------------------|--------------|------|----|--|
| EBW | Eisenbahnwesen (S. 447) |              | W/S  | 15 |  |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Teilnoten gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Eine Semesterwochenstunde entspricht 1,5 Leistungspunkten.

Es wird empfohlen, 2 der vierstündigen Bauing.-Mastermodulen sowie das Bauing.-Bachelormodul mit 2 SWS zu wählen.

Die ausgewählte Kombination muss in jedem Fall mit Herrn Michael Weigel vom Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen abgesprochen werden.

**Lernziele****Inhalt**

In diesem Modul sind Lehrveranstaltungen der Fakultät für Bauingenieurwesen - Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen - wählbar. Nähere Informationen erhalten Sie bei Herrn Dipl.-Ing. Michael Weigel - michael.weigel@kit.edu.

Prüfungen können nach einem genehmigten Prüfungsplan durch das Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen absolviert werden.

Im Rahmen des Ergänzungsfaches Eisenbahnwesen stehen folgende Lehrveranstaltung zur Wahl:

Bauing.-Bachelor:

- bauiBFW8-GSTS (2/0 SWS)

Bauing.-Master:

- bauiM3P4-EBTECHNIK (3/1 SWS)
- bauiM3S07-EBBETRIEB (3/1 SWS)
- bauiM3S08-EBLOGISTIK (4/0 SWS)
- bauiM3S14-EBBAU (3/1 SWS)
- bauiM3S15-EBUMWELT (4/0 SWS)
- bauiM3S16-EBVERKEHR (1/3 SWS)

Nähere Informationen finden Sie unter den folgenden Links:

Homepage Eisenbahnwesen:

<http://eisenbahn.ise.kit.edu>

Link zum Bachelor-Studienplan:

[http://www.bgu.kit.edu/download/BSc\\_Bauingenieurwesen\\_Studienplan-Stand\\_12.06.12.pdf](http://www.bgu.kit.edu/download/BSc_Bauingenieurwesen_Studienplan-Stand_12.06.12.pdf)

Link zum vorläufigen Master-Modulhandbuch:

[http://www.bgu.kit.edu/download/mhb\\_bau\\_ma\\_de\\_kurz\\_20120927.pdf](http://www.bgu.kit.edu/download/mhb_bau_ma_de_kurz_20120927.pdf)

## 5.5.13 Ergänzungsfach Verkehrswesen

**Modul: Verkehrswesen [IN4BAUVW]**

**Koordination:** P. Vortisch  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** EF Verkehrswesen

|                          |                                 |                   |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>ECTS-Punkte</b><br>15 | <b>Zyklus</b><br>Jedes Semester | <b>Dauer</b><br>2 |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------|

**Lehrveranstaltungen im Modul**

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|----|--|
| 6232701 | Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung (S. 381) | 1/1          | W    | 3  | P. Vortisch, M. Kagerbauer             |
| 6232703 | Straßenverkehrstechnik (S. 844)                                  | 1/1          | W    | 3  | P. Vortisch                            |
| 6232802 | Verkehrsmanagement und Telematik (S. 890)                        | 1/1          | S    | 3  | P. Vortisch                            |
| 6232804 | Simulation von Verkehr (S. 815)                                  | 1/1          | S    | 3  | P. Vortisch                            |
| 6232808 | Güterverkehr (S. 503)  | 1/1          | S    | 3  | B. Chlond                              |
| 6232904 | Fern- und Luftverkehr (S. 472)                                   | 2/0          | W    | 3  | B. Chlond, N.N., Wilko Manz            |
| 6232901 | Empirische Daten im Verkehrswesen (S. 450)                       | 1/1          | W    | 3  | M. Kagerbauer, T. Streit               |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung über die belegten Lehrveranstaltungen im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Folgende LVen müssen geprüft werden:

- **Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung** (3 LP)
- **Straßenverkehrstechnik** (3 LP)
- **Verkehrsmanagement und Telematik** (3 LP)
- **Simulation von Verkehr** (3 LP)

**Lernziele****Inhalt**

Die Inhalte werden in den Lehrveranstaltungsbeschreibungen erläutert.

## 5.6 Ergänzungsfach Schlüsselqualifikationen

### Modul: Schlüsselqualifikationen [IN4HOCSQ]

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:** Schlüsselqualifikationen

|                    |                |              |
|--------------------|----------------|--------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>Zyklus</b>  | <b>Dauer</b> |
| 6                  | Jedes Semester | 1            |

#### Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr.     | Lehrveranstaltung  | SWS<br>V/Ü/T | Sem. | LP  | Lehrveranstaltungs-<br>verantwortliche |
|---------|--|--------------|------|-----|--|
| PLV     | Praxis des Lösungsvertriebs (S. 716)                                       | 2            | W/S  | 1   | K. Böhm, Hellriegel                    |
| PUB     | Praxis der Unternehmensberatung (S. 714)                                   | 2            | W/S  | 1   | K. Böhm, Stefan M. Lang                |
| PMP     | Projektmanagement aus der Praxis (S. 728)                                  | 2            | S    | 1   | K. Böhm, W. Schnober                   |
| SQHoC   | Schlüsselqualifikationen HoC (S. 764)                                      | 4            |      | 6   | M. Stolle                              |
| semis   | Seminar Informationssysteme (S. 783)                                       | 2            | W/S  | 4   | K. Böhm                                |
| 2400069 | Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen (S. 859)                             | 1            | W/S  | 2   | S. Abeck                               |
| 2400071 | Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen (S. 858)            | 1            | W/S  | 2   | S. Abeck                               |
| 2400084 | Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation (S. 766)                    |              | W    | 2   | W. Tichy, K. Molitorisz                |
| TP      | Tutorenprogramm (S. 878)   |              | W/S  | 2-4 |  |
| TPC     | Teamarbeit und Präsentation im Bereich High-Performance Computing (S. 860) | 1            | W/S  | 2   | W. Karl, Vincent Heuveline             |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrollen sind in der jeweiligen Lehrveranstaltungsbeschreibung des House of Competence (HoC), der Fakultät für Informatik, des ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale sowie des Sprachenzentrums (SpZ) erläutert.

Die Bewertung erfolgt mit "bestanden"/"nicht bestanden". Teilnahmebescheinigungen werden nicht akzeptiert.

#### Bedingungen

- Die Lehrveranstaltungen **2400069 Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen** und **TPC Teamarbeit und Präsentation im Bereich High-Performance Computing** können im Master-Studiengang Informatik nicht geprüft werden.
- Wird das **Seminar Informationssysteme** [semis] geprüft, muss mindestens eine der folgenden Lehrveranstaltungen geprüft werden:
  - **Praxis des Lösungsvertriebs** [PLV]
  - **Praxis der Unternehmensberatung** [PUB]
  - **Projektmanagement aus der Praxis** [PMP]

#### Lernziele

Lernziele lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:

### 1. Orientierungswissen

- Die Studierenden werden sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie erweitern ihre Fähigkeiten, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

### 2. Praxisorientierung

- Studierende erhalten Einsicht in die Routinen professionellen Handelns.
- Sie entwickeln ihre Lernfähigkeit weiter.
- Sie erweitern durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

### 3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden können geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen erwerben und dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen einsetzen.
- Sie können die eigene Arbeit auswerten.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

### **Inhalt**

Das House of Competence (HoC) ist die zentrale, forschungsbasierte Einrichtung im Bereich fachübergreifender Kompetenzentwicklung am KIT und bietet Studierenden aller Fachrichtungen ein breites Lernportfolio. Das HoC-Seminarprogramm ist in Schwerpunkte gegliedert, die auf die Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen für Studium und Beruf abzielen. Die Schwerpunkte werden maßgeblich von den drei HoC-Laboren verantwortet: dem MethodenLABOR, LernLABOR und SchreibLABOR.

Die Lehrveranstaltungen des HoC-Programms können in den Bereichen „Schlüsselqualifikationen“ (SQ), „Berufsfeldorientierte Zusatzqualifikationen“ (BOZ) sowie im „Modul Personale Kompetenz“ für Lehramtsstudierende (MPK) angerechnet werden. Die Anforderungen für die jeweiligen Studiengänge sind in den gültigen Prüfungs- und Studienordnungen nachzulesen. Das aktuelle Seminarprogramm, welches zu jedem Semester neu erscheint, ist auf der HoC-Homepage unter [www.hoc.kit.edu](http://www.hoc.kit.edu) zu finden.

## 5.7 Masterarbeit

### Modul: Masterarbeit [IN4INMATHESIS]

**Koordination:** B. Beckert  
**Studiengang:** Informatik (M.Sc.)  
**Fach:**

| ECTS-Punkte | Zyklus         | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 30          | Jedes Semester | 1     |

#### Erfolgskontrolle

Die Masterarbeit ist in § 11 der SPO Master Informatik geregelt. Die Begutachtung und Bewertung erfolgt nach § 11 Abs. 7 der SPO Master Informatik von einem Betreuer sowie in der Regel von einem weiteren Prüfer der Fakultät.

#### Bedingungen

Voraussetzung für die Zulassung zur Masterarbeit ist, dass die Studierenden in der Regel bereits 60 Leistungspunkte erworben haben, davon müssen mindestens 15 Leistungspunkte aus einem der beiden Vertiefungsfächer stammen. Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist spätestens drei Monate nach Ablegung der letzten Modulprüfung zu stellen.

#### Lernziele

- Die Studierenden bearbeiten in der Masterarbeit ein Thema der Informatik selbständig, wissenschaftlich auf dem Stand der Forschung.
- Die Studierenden zeigen dabei ein umfassendes Verständnis für die das Thema betreffenden wissenschaftlichen Methoden und Verfahren.
- Die Studierenden wählen geeignete Methoden aus und setzen diese korrekt ein. Wenn notwendig, passen sie diese entsprechend an oder entwickelt sie weiter.
- Die Studierenden vergleichen ihre Ergebnisse kritisch mit anderen Ansätzen und evaluieren ihre Ergebnisse.
- Die Studierenden kommunizieren ihre Ergebnisse klar und in akademisch angemessener Form in ihrer Arbeit.

#### Inhalt

- Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, ein Problem aus ihrem Fach selbständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen zu bearbeiten.
- Die Bearbeitungszeit beträgt sechs Monate. Auf begründeten Antrag der Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens drei Monate verlängern. Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit dem Betreuer auch auf Englisch geschrieben werden.
- Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultät angefertigt werden, bedarf dies der Genehmigung des Prüfungsausschusses.
- Die Masterarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der einzelnen Studierenden deutlich unterscheidbar ist.
- Bei Abgabe der Masterarbeit haben die Studierenden schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbständig verfasst haben und keine anderen, als die von ihnen angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet haben.
- Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen.

## 6 Lehrveranstaltungen

### 6.1 Alle Lehrveranstaltungen

#### Lehrveranstaltung: Advanced Game Theory [n.n.]

**Koordinatoren:** P. Reiss, C. Puppe, K. Ehrhart  
**Teil folgender Module:** Microeconomic Theory (S. 318)[IN4VWL15], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Wintersemester  | en             |

#### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).  
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

#### Bedingungen

Keine.

#### Empfehlungen

Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik vorausgesetzt.

#### Lernziele

Hörer der Veranstaltung sollen mit den neueren Entwicklungen auf dem Gebiet der Spieltheorie rigoros vertraut gemacht werden und in die Lage versetzt werden, auch komplexere strategische Entscheidungsprobleme allgemein zu modellieren und fundierte Lösungen dafür anzubieten.

#### Inhalt

Die Vorlesung soll es den Studierenden ermöglichen, ihr Wissen in Spieltheorie zu erweitern und zu vertiefen.

#### Medien

Folien, Übungsblätter.

#### Literatur

##### Verpflichtende Literatur:

Osborne, M. A. Rubinstein, A Course in Game Theory, MIT Press, 1994.

##### Ergänzende Literatur:

Aumann, R./Hart, S. (Hrsgb.), Handbook of Game Theory I-III, Elsevier, 1992/1994/2002.

#### Anmerkungen

Bitte beachten Sie, dass die Lehrveranstaltung ab dem Wintersemester 2014/15 neu angeboten wird.



**Lehrveranstaltung: Advanced Operating Systems [24604]****Koordinatoren:** F. Bellosa**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)[IN4INAKBP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden an komplexe Themengebiete aus der Betriebssystementwicklung heranzuführen.

**Inhalt**

Themengebiete:

- Manycore scheduling
- Real-time scheduling
- Advanced memory management
- File services
- High performance I/O

**Lehrveranstaltung: Advanced Topics in Economic Theory [2520527]****Koordinatoren:** M. Hillebrand, K. Mitusch**Teil folgender Module:** Allokation und Gleichgewicht (S. 312)[IN4WWVWL2], Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance (S. 317)[IN4VWL14], Microeconomic Theory (S. 318)[IN4VWL15]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Erfolgskontrolle erfolgt an zwei Terminen am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters bzw. zu Beginn des Folgesemesters.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

This course is designed for advanced Master students with a strong interest in economic theory and mathematical models. Bachelor students who would like to participate are free to do so, but should be aware that the level is much more advanced than in other courses of their curriculum.

**Lernziele****Inhalt**

Die Veranstaltung wird in englischer Sprache angeboten:

The course deals with basic elements of modern economic theory. It is divided into two parts. The first part introduces the microeconomic foundations of general equilibrium á la Debreu ("The Theory of Value", 1959) and Hildenbrand/Kirman ("Equilibrium Analysis", 1988). The second part deals with asymmetric information and introduces the basic techniques of contract theory.

The course is largely based on the textbook "Microeconomic Theory" (Chapters 1-5, 10, 13-20) by A.Mas-Colell, M.D.Whinston, and J.R.Green.

**Literatur**

Die Veranstaltung wird in englischer Sprache angeboten:

The course is based on the excellent textbook "Microeconomic Theory" (Chapters 1-5, 10, 13-20) by A.Mas-Colell, M.D.Whinston, and J.R.Green.

**Lehrveranstaltung: Aktuelle Themen im Innovationsmanagement [2545018]**

**Koordinatoren:** M. Weissenberger-Eibl  
**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO. Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, sich vertieft mit aktuellen Themen im Innovationsmanagement auseinanderzusetzen.

**Inhalt**

Ziel des Seminars ist die vertiefende Auseinandersetzung mit aktuellen Themen im Innovationsmanagement.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass das Seminarangebot nur unregelmäßig sein wird.

**Lehrveranstaltung: Algebra [MATHAG05]**

**Koordinatoren:** F. Herrlich, S. Kühnlein, C. Schmidt, G. Weitze-Schmithüsen  
**Teil folgender Module:** Algebra (S. [261](#))[IN4MATHAL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 4/2 | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Algebraische Geometrie [MATHAG10]****Koordinatoren:** F. Herrlich, S. Kühnlein, G. Weitze-Schmithüsen**Teil folgender Module:** Themen aus der Algebra (S. [260](#))[IN4MATHTA], Algebra (S. [261](#))[IN4MATHAL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 9           | 4/2 | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Algebraische Zahlentheorie [MATHAG09]**

**Koordinatoren:** F. Januszewski , S. Kühnlein, C. Schmidt  
**Teil folgender Module:** Algebra (S. [261](#))[IN4MATHAL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 9           | 4/2 | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Algorithm Engineering [24123]****Koordinatoren:** P. Sanders, D. Wagner**Teil folgender Module:** Algorithm Engineering (S. 189)[IN4INAEN], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Algorithm Engineering für Routenplanung (S. 225)[IN4INAERP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

**Bedingungen**

Vorlesung *Algorithmentechnik*

**Lernziele**

Der/Die Studierende soll

- die in den grundlegenden Lehrveranstaltungen der Algorithmentechnik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten angewandt und vertieft werden.
- die Methodik des Algorithm Engineering erlernen.
- Beispiele guten Algorithm Engineerings kennen.

**Inhalt**

- Was ist Algorithm Engineering, Motivation etc.
- Realistische Modellierung von Maschinen und Anwendungen
- praxisorientierter Algorithmenentwurf
- Implementierungstechniken
- Experimentiertechniken
- Auswertung von Messungen

Die oben angegebenen Fertigkeiten werden vor allem anhand von konkreten Beispielen gelehrt. In der Vergangenheit waren das zum Beispiel die folgenden Themen aus dem Bereich grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen:

- linked lists ohne Sonderfälle
- Sortieren: parallel, extern, superskalar,...
- Prioritätslisten (cache effizient,...)
- Suchbäume für ganzzahlige Schlüssel
- Volltextindizes
- Graphenalgorithmen: minimale Spannbäume (extern,...), Routenplanung

dabei geht es jeweils um die besten bekannten praktischen und theoretischen Verfahren. Diese weichen meist erheblich von den in Anfängervorlesungen gelehrt Verfahren ab.

**Medien**

Folien (pdf), Skript, wissenschaftliche Aufsätze, Quelltexte

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- K. Mehlhorn, P. Sanders, Algorithms and Data Structures - The Basic Toolbox, Springer 2008

## Lehrveranstaltung: Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze [AAS]

**Koordinatoren:** D. Wagner

**Teil folgender Module:** Algorithmen für Ad-hoc- und Sensornetze (S. 218)[IN4INAHSN], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Netzwerkalgorithmen (S. 224)[IN4INNWA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 5           | 2/1 |          | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen in geometrisch verteilten Systemen und relevanter Techniken. Sie lernen am Beispiel von Problemen der Kommunikation und Selbstorganisation die Modellierung als geometrische und graphentheoretische Probleme kennen, sowie die Entwicklung und Analyse zentraler und verteilter Algorithmen zu deren Lösung. Sie sind fähig, diese Erkenntnisse auf andere Probleme zu übertragen und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen des akademischen Faches arbeiten.

### Inhalt

Sensornetze bestehen aus einer Vielzahl kleiner Sensorknoten, vollwertiger, wenngleich leistungsarmer Kleinstrechner, die drahtlos miteinander kommunizieren und ihre Umwelt mit Hilfe zumeist einfacher Sensorik beobachten. Die Entwicklung solcher Sensorknoten ist die Konsequenz immer kleiner und leistungsfähiger werdender Komponenten: Hochintegrierte Mikrocontroller, Speicher und Funkchips, Sensoren für Druck, Licht, Wärme, Chemikalien usw. Die technische Realisierbarkeit solcher Sensornetze hat in den letzten Jahren für ein großes Forschungsinteresse gesorgt. Es stellen sich interessante algorithmische Probleme durch den engen Zusammenhang von Geometrie und der Vernetzung der Knoten. Dazu gehören z.B. das Routing oder die Topologiekontrolle. Diese Vorlesung beschäftigt sich mit algorithmischen Fragestellungen unterschiedlicher Teilgebiete der Forschung in Sensor- und Ad-Hoc-Netzen, insbesondere mit unterschiedlichen Modellierungen als graphentheoretische oder geometrische Probleme sowie dem Entwurf verteilter Algorithmen.

### Medien

Vorlesungsfolien.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Wagner, Wattenhofer (Eds.). Algorithms for Sensor and Ad Hoc Networks, Springer, 2008

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten.

Die Lehrveranstaltung wird im WS 2013/2014 und SS 2014 voraussichtlich nicht angeboten.

Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Wagner.



**Lehrveranstaltung: Algorithmen für Routenplanung [24638]****Koordinatoren:** D. Wagner**Teil folgender Module:** Algorithm Engineering für Routenplanung (S. 225)[IN4INAERP], Algorithmen für Routenplanung (S. 217)[IN4INALGRP], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik der Routenplanung zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite, werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalt**

Optimale Routen in Verkehrsnetzen zu bestimmen ist ein alltägliches Problem. Wurden früher Reiserouten mit Hilfe von Karten am Küchentisch geplant, ist heute die computergestützte Routenplanung in weiten Teilen der Bevölkerung etabliert: Die beste Eisenbahnverbindung ermittelt man im Internet, für Routenplanung in Straßennetzen benutzt man häufig mobile Endgeräte.

Ein Ansatz, um die besten Verbindungen in solchen Netzen computergestützt zu finden, stammt aus der Graphentheorie. Man modelliert das Netzwerk als Graphen und berechnet darin einen kürzesten Weg, eine mögliche Route. Legt man Reisezeiten als Metrik zu Grunde, ist die so berechnete Route die beweisbar schnellste Verbindung. Dijkstra's Algorithmus aus dem Jahre 1959 löst dieses Problem zwar beweisbar optimal, allerdings sind Verkehrsnetze so groß (das Straßennetzwerk von West- und Mittel-Europa besteht aus ca. 45 Millionen Abschnitten), dass der klassische Ansatz von Dijkstra zu lange für eine Anfrage braucht. Aus diesem Grund ist die Entwicklung von Beschleunigungstechniken für Dijkstra's Algorithmus Gegenstand aktueller Forschung. Dabei handelt es sich um zweistufige Verfahren, die in einem Vorverarbeitungsschritt das Netzwerk mit Zusatzinformationen anreichern, um anschließend die Berechnung von kürzesten Wegen zu beschleunigen.

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über aktuelle Algorithmen zur effizienten Routenplanung und vertieft einige von den Algorithmen.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Mehlhorn/Sanders: Algorithms and Data Structures, The Basic Toolbox. Springer, 2008

## Lehrveranstaltung: Algorithmen für Speicherhierarchien [ASH]

**Koordinatoren:** P. Sanders, N. Sitchinava

**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 5           | 2   |          | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus Vorlesungen wie Algorithmen I/II werden empfohlen.

### Lernziele

Die Studenten

- erlangen Kenntnisse über die Modelle zur Verarbeitung von Datenmengen, welche die Kapazität des Arbeitsspeichers überschreiten,
- erlernen Techniken zur I/O- und cache-effizienten Algorithmengestaltung für solche sehr große Datenmengen.

### Inhalt

Die Vorlesung befasst sich mit folgenden Modellen

- externer Speicher
- cache-oblivious Speicher
- paralleler externer Speicher

Des weiteren umfasst die Vorlesung Techniken zur Gestaltung von I/O-effizienten, cache-oblivious und parallelen I/O-effizienten Algorithmen in folgenden Bereichen:

- grundlegende Algorithmen: Sortieren, Scannen, Präfixsummen
- algorithmische Geometrie
- Graphalgorithmen
- Datenstrukturen

### Medien

Folien; wissenschaftliche Veröffentlichungen (Folien/Aufsätze)

### Literatur

wissenschaftliche Veröffentlichungen und Skripte, die auf der Vorlesungshomepage zur Verfügung gestellt werden

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

**Lehrveranstaltung: Algorithmen in Zellularautomaten [24622]****Koordinatoren:** T. Worsch**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Algorithmen in Zellularautomaten (S. 232)[IN4INALGZELL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse über Turingmaschinen und Komplexitätstheorie sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für die Realisierung feinkörniger paralleler Algorithmen.

Sie sind in der Lage, selbst einfache Zellularautomaten-Algorithmen zu entwickeln, die auf solchen Techniken beruhen, und sie zu beurteilen.

**Inhalt**

Zellularautomaten sind ein wichtiges Modell für feinkörnigen Parallelismus, das ursprünglich von John von Neumann auf Vorschlag S. Ulams entwickelt wurde.

Im Rahmen der Vorlesung werden wichtige Grundalgorithmen (z.B. für Synchronisation) und Techniken für den Entwurf effizienter feinkörniger Algorithmen vorgestellt. Die Anwendung solcher Algorithmen in verschiedenen Problembereichen wird vorgestellt. Dazu gehören neben von Neumanns Motivation „Selbstreproduktion“ Mustertransformationen, Problemstellung wie Sortieren, die aus dem Sequenziellen bekannt sind, typisch parallele Aufgabenstellungen wie Anführerauswahl und Modellierung realer Phänomene.

Inhalt:

- Berechnungsmächtigkeit
- Mustererkennung
- Selbstreproduktion
- Sortieren
- Synchronisation
- Anführerauswahl
- Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
- Sandhaufenmodell

**Medien**Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien in Pdf-Format  
Rechner-Demonstrationen mit einem ZA-Simulator**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- M. Delorme, J. Mazoyer: Cellular Automata, Kluwer, 1999
- B. Chopard, M. Droz: Cellular Automata Modeling of Physical Systems, Cambridge Univ. Press, 1998
- J. von Neumann: Theory of Self-Reproducing Automata (ed. A. Burks), Univ. of Illinois Press, 1966
- T. Toffoli, N. Margolus: Cellular Automata Machines, MIT Press, 1987
- R. Vollmar: Algorithmen in Zellularautomaten, Teubner, 1979

## Lehrveranstaltung: Algorithmen zur Visualisierung von Graphen [AVG]

**Koordinatoren:** D. Wagner  
**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Algorithmen zur Visualisierung von Graphen (S. 216)[IN4INALGVG], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Netzwerkalgorithmen (S. 224)[IN4INNWA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 5           | 2/1 |          | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben ein systematisches Verständnis algorithmischer Fragestellungen und Lösungsansätze im Bereich der Visualisierung von Graphen, das auf dem bestehenden Wissen in den Themenbereichen Graphentheorie und Algorithmik aufbaut. Die auftretenden Fragestellungen werden auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend, soweit aus Komplexitätstheoretischer Sicht möglich, effizient gelöst. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden und können mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen der Visualisierung von Graphen arbeiten.

### Inhalt

Netzwerke sind relational strukturierte Daten, die in zunehmendem Maße und in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen auftreten. Die Beispiele reichen von physischen Netzwerken, wie z.B. Transport- und Versorgungsnetzen, hin zu abstrakten Netzwerken, z.B. sozialen Netzwerken. Für die Untersuchung und das Verständnis von Netzwerken ist die Netzwerkvisualisierung ein grundlegendes Werkzeug.

Mathematisch lassen sich Netzwerke als Graphen modellieren und das Visualisierungsproblem lässt sich auf das algorithmische Kernproblem reduzieren, ein Layout des Graphen, d.h. geeignete Knoten- und Kantenpositionen in der Ebene, zu bestimmen. Dabei werden je nach Anwendung und Graphenklasse unterschiedliche Anforderungen an die Art der Zeichnung und die zu optimierenden Gütekriterien gestellt. Das Forschungsgebiet des Graphenzeichnens greift dabei auf Ansätze aus der klassischen Algorithmik, der Graphentheorie und der algorithmischen Geometrie zurück.

Im Laufe der Veranstaltung wird eine repräsentative Auswahl an Visualisierungsalgorithmen vorgestellt und vertieft.

### Medien

Tafel, Vorlesungsfolien, Skript

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Di Battista, Eades, Tamassia, Tollis: Graph Drawing, Prentice Hall 1999
- Kaufmann, Wagner: Drawing Graphs, Springer-Verlag, 2001

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik Lehrstuhl für Algorithmik I, Prof. Wagner.

## Lehrveranstaltung: Algorithmische Geometrie [ALGG]

**Koordinatoren:** M. Nöllenburg, D. Wagner

**Teil folgender Module:** Algorithmische Geometrie (S. 222)[IN4INAG], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG], Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 3          | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen I + II) werden erwartet.

### Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären können;
- Algorithmen exemplarisch ausführen, analysieren und ihre Eigenschaften erklären können;
- auswählen können, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen geometrischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;
- unbekannte geometrische Probleme analysieren können und auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen entwickeln können.

### Inhalt

Räumliche Daten werden in den unterschiedlichsten Bereichen der Informatik verarbeitet, z.B. in Computergrafik und Visualisierung, in geographischen Informationssystemen, in der Robotik usw. Die algorithmische Geometrie beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen. In diesem Modul werden häufig verwendete Techniken und Konzepte der algorithmischen Geometrie vorgestellt und anhand ausgewählter und anwendungsbezogener Fragestellungen vertieft.

### Medien

Tafel, Vorlesungsfolien, Übungsblätter

### Literatur

Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars: Computational Geometry Algorithms and Applications, Springer Verlag 2008

Rolf Klein: Algorithmische Geometrie, Springer Verlag 2005

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik Lehrstuhl für Algorithmik I, Prof. Wagner.

## Lehrveranstaltung: Algorithmische Kartografie [ALGK]

**Koordinatoren:** M. Nöllenburg, D. Wagner

**Teil folgender Module:** Algorithmische Kartografie (S. 223)[IN4INAK], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG], Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 5           | 2/1 |          |         |

### Erfolgskontrolle

Wird in der Modulbeschreibung erläutert

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen (z.B. aus den Vorlesungen Algorithmen I + II) werden erwartet.

### Lernziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden

- Begriffe, Strukturen und grundlegende Problemdefinitionen aus der Vorlesung erklären können;
- Algorithmen exemplarisch ausführen, analysieren und ihre Eigenschaften erklären können;
- auswählen können, welche Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung eines gegebenen kartografischen Problems geeignet sind und diese ggf. einer konkreten Problemstellung anpassen;

unbekannte Anwendungsprobleme aus der Kartografie analysieren und geometrisch modellieren können und auf Basis der in der Vorlesung erlernten Konzepte und Techniken eigene Lösungen entwickeln können.

### Inhalt

Die algorithmische Kartografie beschäftigt sich mit Algorithmen, die zur computergestützten Erstellung von Landkarten und anderer kartenbasierter Visualisierungen räumlicher Daten verwendet werden. Die Vorlesung nimmt eine algorithmische Sicht ein und beschäftigt sich mit der geometrischen Modellierung kartografischer Probleme, der algorithmischen Analyse dieser Probleme, sowie mit entsprechenden Lösungsverfahren. Der Fokus liegt dabei auf geometrischen Algorithmen mit beweisbaren Gütegarantien.

Themenbeispiele sind Generalisierung und Vereinfachung von Kantenzügen und Polygonen, Beschriftung von Karten, Erstellung schematischer und thematischer Karten und Flächenkartogramme sowie Algorithmen für dynamische Karten.

### Medien

Tafel, Vorlesungsfolien, Übungsblätter

### Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik Lehrstuhl für Algorithmik I, Prof. Wagner.

**Lehrveranstaltung: Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse [2400021]**

**Koordinatoren:** H. Meyerhenke  
**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Netzwerkalgorithmen (S. 224)[IN4INNWA], Algorithmische Methoden zur Netzwerkanalyse (S. 219)[IN4INNWANA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 5           | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zur Grundlage der Graphentheorie sind hilfreich.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Netzwerkanalyse zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite, werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalt**

Netzwerke sind heutzutage allgegenwärtig. Neben physisch realisierten Netzwerken wie z.B. in der Elektrotechnik oder dem Transportwesen werden zunehmend auch abstrakte Netzwerke wie z.B. die Verbindungsstruktur des WWW oder Konstellationen politischer Akteure analysiert. Bedingt durch die Vielzahl der Anwendungen und resultierenden Fragestellungen kommt dabei ein reicher Methodenkatalog zur Anwendung, der auf interessante Zusammenhänge zwischen Graphentheorie, Linearer Algebra und probabilistischen Methoden führt.

In dieser Veranstaltung sollen einige der eingesetzten Methoden und deren Grundlagen systematisch behandelt werden. Fragestellungen werden exemplarisch an Anwendungsbeispielen motiviert, der Schwerpunkt wird auf den zur Lösung verwendeten algorithmischen Vorgehensweisen sowie deren Voraussetzungen und Eigenschaften liegen.

**Medien**

Folien (pdf), Aufgabenblätter

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Brandes, Erlebach: Network Analysis - Methodological Foundations. Springer. 2005

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten.

## Lehrveranstaltung: Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme [23064 ]

**Koordinatoren:** G. Trommer, G. Trommer

**Teil folgender Module:** Signalverarbeitung und Anwendungen (S. 269)[IN4EITSVA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen integrierter Navigationssysteme.

### Inhalt

Diese Vorlesung behandelt die Grundzüge von komplexen, integrierten Navigationssystemen. Es werden sowohl die Datenfusion als auch die verschiedenen Sensoren selbst behandelt.

Einen ersten Schwerpunkt der Vorlesung bilden die Grundlagen von Drehratensensoren und Beschleunigungssensoren. Es werden optische Kreisel wie Ringlaserkreisel und faseroptischer Kreisel ausführlich besprochen. Danach werden ebenfalls Mikromechanische Sensoren behandelt, die aufgrund ihrer geringen Kosten und ihrer steigenden Güte immer häufiger eingesetzt werden.

Ein weiteres Kapitel behandelt die Strapdown – Rechnung, die die Integration von Beschleunigungsinformationen und Drehrateninformationen zu absoluter Lage-, Geschwindigkeits-, und Positionsinformation leistet. Die Strapdown - Rechnung wird ausführlich aus den Bewegungsdifferentialgleichungen abgeleitet.

Da durch Integration von Beschleunigungsmesswerten und Drehratenmesswerten auch Messfehler integriert werden, muss ein Anwachsen der Positionsfehler durch zusätzliche Stützinformation verhindert werden. Dazu wird meist das Global Positioning System (GPS) eingesetzt. Die Vorlesung setzt hier einen weiteren Schwerpunkt auf das GPS. Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet wie die GPS-Signalstruktur sowie die Funktionsweise der Aquisition und des Trackings eines GPS-Signals.

Drehratenmesswerte, Beschleunigungsmesswerte und absolute GPS Positions- und Geschwindigkeitsinformation werden in einem Kalman Filter fusioniert um eine optimale Positions- und Lageschätzung zu erzielen. Die Vorlesung behandelt abschließend das Prinzip des Kalmanfilters und die verschiedenen Techniken der Integration von GPS in anschaulicher Weise.

### Medien

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sie online unter [www.ite.uni-karlsruhe.de](http://www.ite.uni-karlsruhe.de)

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Jan Wendel: Integrierte Navigationssysteme : Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation, München 2007.
- D. H. Titterton, J. L. Weston: Strapdown Inertial Navigation Technology.
- R. Brown, P. Hwang: Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, John Wiley & Sons.
- Farrell, J.; Barth, M.: The Global Positioning System & Inertial Navigation, McGraw-Hill, 1999, New York.
- Grewal, M.S. u.a.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration, John Wiley & Sons, 2001, New York.



## Lehrveranstaltung: Analysetechniken für große Datenbestände [24114]

**Koordinatoren:** K. Böhm, E. Müller

**Teil folgender Module:** Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Analysetechniken für große Datenbestände (S. 116)[IN4INAD], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

### Bedingungen

Diese Lehrveranstaltung kann nicht belegt werden, wenn die Lehrveranstaltung *Knowledge Discovery* [2511302] oder *Data Mining* [2520375] belegt wurde/wird.

### Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme*

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von Konzepten der Datenanalyse gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Verwaltung und Analyse großer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich der Vorlesung derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

### Inhalt

Techniken zur Analyse großer Datenbestände stoßen bei Anwendern auf großes Interesse. Das Spektrum ist breit und umfasst klassische Branchen wie Banken und Versicherungen, neuere Akteure, insbesondere Internet-Firmen oder Betreiber neuartiger Informationsdienste und sozialer Medien, und Natur- und Ingenieurwissenschaften. In allen Fällen besteht der Wunsch, in sehr großen, z. T. verteilten Datenbeständen die Übersicht zu behalten, mit möglichst geringem Aufwand interessante Zusammenhänge aus dem Datenbestand zu extrahieren und erwartetes Systemverhalten mit dem tatsächlichen systematisch vergleichen zu können. In der Vorlesung geht es sowohl um die Aufbereitung von Daten als Voraussetzung für eine schnelle und leistungsfähige Analyse als auch um moderne Techniken für die Analyse an sich.

### Medien

Folien.

### Literatur

- Data Mining: Concepts and Techniques (3rd edition): Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, Morgan Kaufmann Publishers 2011
- Data Mining and Analysis, Fundamental Concepts and Algorithms: Mohammed J. Zaki, Wagner Meira JR., Cambridge University Press 2014
- Introduction to Data Mining: Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, Addison-Wesley 2006
- Knowledge Discovery in Databases: Martin Ester, Jörg Sander, Springer 2000

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2013/14 unter dem Titel *Data Warehousing und Mining* geführt.

**Lehrveranstaltung: Angewandte Differentialgeometrie [ADG]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF], Digitale Flächen (S. 180)[IN4INDF]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet bekommen und mit den für diese Gebiet wichtigen Techniken vertraut werden.

**Inhalt**

In dieser Lehrveranstaltung werden Konzepte der Differentialgeometrie behandelt, die für die Computergraphik und im Kurven und Flächen-Design wichtig sind. Insbesondere werden besprochen:

Krümmungen, Isophoten, geodätische Linien, Krümmungslinien, Parallelkurven und -flächen, Minimalflächen, verzerrungsarme Parametrisierungen, abwickelbare Flächen, Auffaltungen.

Diese Konzepte werden anhand differenzierbarer Kurven und Flächen eingeführt. Darauf aufbauend wird die Approximation und praktische Berechnung dieser Konzepte diskutiert. Insbesondere werden analoge diskrete Konzepte für Dreiecksnetze entwickelt, die zunehmend für Flächendarstellungen eingesetzt werden.

**Medien**

Tafel und Folien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die der Vorlesung zugrunde gelegten Arbeiten sind aufgeführt unter

<http://i33www.ira.uka.de/pages/Lehre/Vorlesungen/AngewandteDifferentialgeometrie.html>

**Lehrveranstaltung: Angewandte Informationstheorie [23537]**

**Koordinatoren:** H. Jäkel  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel ist die Vermittlung theoretischer Grundlagen.

**Inhalt**

Die von Shannon begründete Informationstheorie stellt einen zentralen Ansatzpunkt für nahezu alle Fragen der Codierung und der Verschlüsselung dar. Um spätere Betrachtungen auf eine solide Grundlage zu stellen, werden zu Beginn der Vorlesung die Begriffe der Informationstheorie erarbeitet. Aufbauend auf den Fundamenten der Informationstheorie ergeben sich Aussagen der Quellencodierung für Codierungen fester und variabler Länge. Diese bieten unterschiedliche Vor- und Nachteile, was sich auch an der Vorgehensweise bei deren Konstruktion erkennen lässt. Anschließend werden praktische Verfahren der Quellencodierung beschrieben und im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Da die beschriebenen Verfahren stets auf digitalen Daten operieren, wird die Umwandlung beliebiger Signale in digitale Daten diskutiert. Hierbei spielt die Übertragung der diskreten Informationstheorie auf die Informationstheorie kontinuierlicher Größen eine wichtige Rolle.

Bei der Nachrichtenübertragung besteht heute seitens der Nutzer ein gestiegenes Sicherheitsbedürfnis. Da es sich bei Verschlüsselung um eine im Sender stattfindende Codierung handelt, beschäftigt sich die Vorlesung auch mit den Grundzügen der Kryptologie. Ausgehend von einfachen Verschlüsselungsverfahren werden prinzipielle Fragen der Verschlüsselung diskutiert und Block- und Stromverschlüsselungen dargestellt. Nach der Formulierung gängiger Verschlüsselungsverfahren werden Fragen der Sicherheit diskutiert. Public-Key-Verschlüsselungsverfahren stellen die Grundlage des "e-commerce" dar. Die Darstellung der Prinzipien der asymmetrischen Verschlüsselung erfolgt ausgehend von den mathematischen Grundlagen und vermittelt einen Einblick in die grundsätzliche Methodik, auf der die Sicherheit asymmetrischer Verfahren basiert.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

**Lehrveranstaltung: Anlagenwirtschaft [2581952]**

**Koordinatoren:** F. Schultmann  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion II (S. 293)[IN4WWBWL20]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5,5         | 2/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden beschreiben die wesentlichen Problemstellungen der Anlagenwirtschaft.
- Die Studierenden wenden ausgewählte Methoden zur Schätzung von Investitionen und Betriebskosten an,
- Die Studierenden berücksichtigen bei der Anlagenauslegung prozesstechnische und logistische Erfordernisse,
- Die Studierenden erläutern die Interdependenzen der Kapazitätsplanung, Verfahrenswahl und Anlagenoptimierung.
- Die Studierenden erläutern ausgewählte Methoden des Qualitätsmanagement, der Instandhaltung und Anlagensorgung und wenden diese an.

**Inhalt**

Die Anlagenwirtschaft umfasst ein komplexes Aufgabenspektrum über alle Phasen des Anlagenlebenszyklus, von der Projektinitiierung, über die Erstellung, den Betrieb bis zur Außerbetriebnahme.

In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Besonderheiten der Anlagenwirtschaft kennen und erlernen relevante Methoden zur Planung, Realisierung und Kontrolle der Beschaffung, Inbetriebnahme, Nutzung, Instandhaltung, Verbesserung sowie zur Außerbetriebnahme industrieller Anlagen einschließlich der damit zusammenhängenden Fragestellungen der Technologiewahl und -bewertung. Besondere Beachtung finden Besonderheiten des Anlagenbaus, der Genehmigung sowie der Investitionsplanung von Industrieanlagen.

**Medien**

Medien werden über die Lernplattform bereitgestellt.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Anthropomatik: Humanoide Robotik [24644]

**Koordinatoren:** T. Asfour

**Teil folgender Module:** Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR], Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Stammmodul *Kognitive Systeme* [IN4INKS] sollte erfolgreich abgeschlossen sein.

- Seminar Humanoide Roboter
- Praktikum Humanoide Roboter
- Robotik 1, Robotik 2, Robotik 3
- Maschinelles Lernen
- Visuelle Perzeption für Mensch-Maschine-Schnittstellen

### Lernziele

- Der Student soll einen Überblick über aktuelle Forschungsthemen der humanoiden Robotik bekomme.
- Der Student soll grundlegende Konzepte aus dem Gebiet verstehen und anwenden können.

### Inhalt

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten auf dem Gebiet der humanoiden Robotik vorgestellt, die sich mit der Implementierung komplexer sensorischer und motorischer Fähigkeiten in humanoiden Robotern beschäftigen. In den einzelnen Themenkomplexen werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der aktuelle Stand der Forschung diskutiert:

- Entwurf humanoider Roboter
  - Biomechanische Modelle des menschlichen Körpers
  - Mechatronik humanoider Roboter
- Aktive Perzeption
  - Aktives Sehen und Abtasten
  - Visuo-haptische Exploration
- Greifen beim Menschen und bei humanoiden Robotern
  - Greifen beim Menschen
  - Planung ein- und zweihändiger Greifaufgaben
- Imitationslernen: Beobachtung, Repräsentation, Reproduktion von Bewegungen
  - Erfassung und Analyse menschlicher Bewegungen
  - Aktionsrepräsentationen: DMPs, HMMs, Splines
  - Abbildung und Reproduktion von Bewegungen
- Zweibeiniges Laufen
  - Laufen und Balancieren beim Menschen
  - Aktives Balancieren bei humanoiden Robotern

- Von Signalen zu Symbolen
  - Von Merkmalen zu Objekten und von Bewegungen zu Aktionen.
  - Object-Action Complexes: Semantische sensomotorische Kategorien

**Medien**

Vorlesungsfolien und richtungsweisende Veröffentlichungen zum Thema.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema, werden auf der VL-Website bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: Anwendung formaler Verifikation [24625]****Koordinatoren:** B. Beckert**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 3   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Grundlagenkenntnisse im Bereich Formale Systeme vorausgesetzt. Diese können entweder durch den Besuch des entsprechenden Stammoduls, oder durch das Studium des Vorlesungsskriptes angeeignet werden

**Lernziele**

Die Studierenden sollen mit einer repräsentativen Auswahl der in der formalen Programmentwicklung eingesetzten Spezifikations- und Verifikationswerkzeuge bekanntgemacht werden. Sie sollen die jeweils zugrunde liegende Theorie und die charakteristischen Eigenschaften der Methoden kennen und verstehen lernen, sowie praktische Erfahrungen mit den Werkzeugen sammeln. Am Ende der Veranstaltung sollen sie ein passendes Verifikationswerkzeug für ein gegebenes Anwendungsszenario qualifiziert auswählen können.

**Inhalt**

Methoden für die formale Spezifikation und Verifikation - zumeist auf der Basis von Logik und Deduktion - haben einen hohen Entwicklungsstand erreicht. Es ist zu erwarten, dass sie zukünftig traditionelle Softwareentwicklungsmethoden ergänzen und teilweise ersetzen werden.

Nahezu sämtliche formale Spezifikations- und Verifikationsverfahren haben zwar die gleichen theoretisch-logischen Grundlagen, wie man sie etwa in der Vorlesung "Formale Systeme" kennenlernt. Zum erfolgreichen praktischen Einsatz müssen die Verfahren aber auf die jeweiligen Anwendungen und deren charakteristischen Eigenschaften abgestimmt sein. An die Anwendung angepasst sein müssen dabei sowohl die zur Spezifikation verwendeten Sprachen als auch die zur Verifikation verwendeten Kalküle.

Auch stellt sich bei der praktischen Anwendung die Frage nach der Skalierbarkeit, Effizienz und Benutzbarkeit (Usability) der Verfahren und Werkzeuge.

Die Vorlesung ist anhand verschiedener Anwendungsszenarien mit unterschiedlichen Eigenschaften und Anforderungen an formale Verifikationsmethoden organisiert. In ca. fünf Einheiten wird eine Auswahl wichtiger Szenarien, typische Spezifikations- und Verifikationsmethoden und Werkzeuge vorgestellt. Dazu können bspw. gehören:

- Verifikation funktionaler Eigenschaften imperativer und objekt-orientierter Programme (KeY-System)
- Nachweis temporallogische Eigenschaften endlicher Strukturen (Model Checker SPIN)
- Deduktive Verifikation nebenläufiger Programme (Isabelle/HOL)
- Hybride Systeme (HieroMate)
- Verifikation von Echtzeiteigenschaften (UPPAAL)
- Verifikation der Eigenschaften von Datenstrukturen (TVLA)
- Programm-/Protokollverifikation durch Rewriting (Maude)

**Medien**

Folien zur Bildschirmpräsentation (in englischer Sprache)

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

**Lehrveranstaltung: Arbeitsrecht I [24167]****Koordinatoren:** A. Hoff**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. [328](#))[IN4INJUR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist eine vertiefte Einführung in das Individualarbeitsrecht. Die Studenten sollen die Bedeutung des Arbeitsrechts als Teil der Rechtsordnung in einer sozialen Marktwirtschaft erkennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, arbeitsvertragliche Regelungen einzuordnen und bewerten zu können. Sie sollen arbeitsrechtliche Konflikte beurteilen und Fälle lösen können.

**Inhalt**

Behandelt werden sämtliche bei Begründung, Durchführung und Beendigung eines Arbeitsverhältnisses maßgeblichen gesetzlichen Regelungen. Die Vorlesung gewährt zudem einen Einblick in arbeitsprozessuale Grundzüge. Der Besuch von Gerichtsverhandlungen vor dem Arbeitsgericht steht ebenfalls auf dem Programm.

**Literatur**

Literaturempfehlung wird in der Vorlesung bekanntgegeben.



**Lehrveranstaltung: Arbeitsrecht II [24668]****Koordinatoren:** A. Hoff**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. [328](#))[IN4INJUR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Aufbauend auf den in *Arbeitsrecht I* erworbenen Kenntnissen sollen die Studenten einen vertieften Einblick in das Arbeitsrecht erhalten.

**Inhalt**

Die Studenten erhalten einen Einblick in das kollektive Arbeitsrecht. Sie lernen die Bedeutung der Tarifparteien innerhalb der Wirtschaftsordnung kennen, erhalten vertiefte Kenntnisse im Betriebsverfassungsrecht und einen kurzen Einblick in das Arbeitskampfrecht. Daneben werden Kenntnisse des Arbeitnehmerüberlassungsrechts und des Sozialrechts vermittelt.

**Literatur**

Literaturempfehlung wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Asset Pricing [2530555]****Koordinatoren:** M. Uhrig-Homburg, M. Ruckes**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8], Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance (S. 317)[IN4VWL14], Finance 1 (S. 283)[IN4WWBWL7]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 75min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Durch Abgabe von Übungsaufgaben während der Vorlesungszeit können Bonuspunkte erworben werden, die bei der Berechnung der Klausurnote Einfluss finden, sofern die Klausur ohnehin bestanden wurde.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Inhalte der Bachelor-Veranstaltung Investments werden als bekannt vorausgesetzt und sind notwendig, um dem Kurs folgen zu können.

**Lernziele**

Die Studierenden vertiefen - aufbauend auf den grundlegenden Inhalten der Bachelorveranstaltung Investments - in Asset Pricing weiterführende Konzepte (insbesondere der stochastische Diskontfaktoransatz). Im zweiten Teil der Veranstaltung erwerben die Studierenden ein Verständnis für empirische Fragestellungen im Zusammenhang mit Wertpapieren.

**Inhalt**

Die Veranstaltung Asset Pricing beschäftigt sich mit der Bewertung von risikobehafteten Zahlungsansprüchen. Dabei muss die zeitliche Struktur, sowie die unsichere Höhe der Zahlung berücksichtigt werden. Im Rahmen der Vorlesung werden ein stochastischer Diskontfaktor, sowie eine zentrale Bewertungsgleichung eingeführt, mit deren Hilfe jede Art von Zahlungsansprüchen bewertet werden kann. Darunter fallen neben Aktien auch Anleihen oder Derivate. Im ersten Teil der Veranstaltung wird der theoretische Rahmen dargestellt, der zweite Teil beschäftigt sich mit empirischen Fragestellungen des Asset Pricings.

**Literatur****Basisliteratur**

- Asset pricing / Cochrane, J.H. - Rev. ed., Princeton Univ. Press, 2005.

**Zur Wiederholung/Vertiefung**

- Investments and Portfolio Management / Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A.J. - 9. ed., McGraw-Hill, 2011.
- The econometrics of financial markets / Campbell, J.Y., Lo, A.W., MacKinlay, A.C. - 2. printing, with corrections, Princeton Univ. Press, 1997.

**Lehrveranstaltung: Asymmetrische Verschlüsselungsverfahren [24115]**

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Theoretische Aspekte der Kryptographie (S. 168)[IN4INTAK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Algebra sind hilfreich.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll

- in die Lage versetzt werden, Algorithmen und Protokolle kritisch zu betrachten und Angriffspunkte/Gefahren zu erkennen.
- einen Überblick über die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie erhalten

**Inhalt**

Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Public Key Kryptographie vermitteln.

- Es werden Einwegfunktion, Hashfunktion, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal), sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustausches (z.B. Diffie-Hellman) mit ihren Stärken und Schwächen behandelt.
- Über die Arbeitsweise von Public-Key-Systemen hinaus, vermittelt die Vorlesung Kenntnisse über Algorithmen zum Lösen von zahlentheoretischen Problemen wie Primtests, Faktorisieren von großen Zahlen und Berechnen von diskreten Logarithmen in endlichen Gruppen. Dadurch kann die Wahl der Parameter bei den kryptographischen Verfahren und die damit verbundene Sicherheit beurteilt werden.
- Weiterhin wird eine Einführung in die beweisbare Sicherheit gegeben, wobei einige der wichtigsten Sicherheitsbegriffe (z.B. IND-CCA) vorgestellt werden.
- Die Kombination der kryptographischen Bausteine wird anhand von aktuell eingesetzten Protokollen wie Secure Shell (SSH), Transport Layer Security (TLS) und anonymem digitalem Geld behandelt.

## Lehrveranstaltung: Auktionstheorie [2590408]

**Koordinatoren:** K. Ehrhart

**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1], Communications & Markets (S. 281)[IN4WWBWL5]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4.5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung (nach §4 (2), 2 SPO) angeboten werden.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es ist wünschenswert, jedoch nicht erforderlich, dass eine der Veranstaltungen Spieltheorie I oder Entscheidungstheorie vorher besucht wurde.

### Lernziele

Der Studierende

- erlernt die spieltheoretische Modellierung und Analyse von Auktionen,
- lernt unterschiedliche Auktionsformate und deren Besonderheiten kennen,
- versteht die Herausforderungen bei der Teilnahme an Auktionen als Bieter,
- versteht die Herausforderungen beim Gestalten von Auktionen als Auktionator,
- bekommt anhand von Fallbeispielen einen Einblick in die Praxis,
- nimmt an Demonstrationsexperimenten teil und analysiert diese.

### Inhalt

Im Mittelpunkt der Veranstaltung steht die Theorie der Auktionen, die auf spieltheoretischen Ansätzen basiert. Hierbei wird auch auf die praktische Anwendung und Aspekte der Gestaltung von Auktionen sowie auf Erfahrungen mit Auktionen eingegangen. Der Stoff umfasst die Analyse von

- Eingut- und Mehrgüterauktionen,
- Verkaufs- und Einkaufsauktionen
- Elektronischen Auktionen (z.B. eBay, C2C, B2B)
- Multiattributiven Auktionen

### Medien

Skript, Folien, Übungsblätter.

### Literatur

- Ehrhart, K.-M. und S. Seifert: Auktionstheorie, Skript zur Vorlesung, KIT, 2011
- Krishna, V.: Auction Theory, Academic Press, Second Edition, 2010
- Milgrom, P.: Putting Auction Theory to Work, Cambridge University Press, 2004
- Ausubel, L.M. und P. Cramton: Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions, University of Maryland, 1999

## Lehrveranstaltung: Ausgewählte Kapitel der Kryptographie [24623]

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Theoretische Aspekte der Kryptographie (S. 168)[IN4INTAK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

#### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Dem Studenten soll vermittelt werden, dass die kryptographische Sicherheit von Anwendungen inzwischen weit über die Frage nach einer guten Verschlüsselung hinausgeht.
- Die wichtigsten kryptographischen Grundbausteine für größere Sicherheitsanwendungen sollen verstanden werden und verwendet werden können.
- Die Schwierigkeiten, die bei der Komposition (dem modularen Entwurf) von Sicherheitsanwendungen auftreten sollen genauso vermittelt werden wie neuere Techniken, mit denen ein modularer Entwurf möglich ist.

### Inhalt

- Grundlegende Sicherheitsprotokolle wie Fairer Münzwurf über Telefon, Byzantine Agreement, Holländische Blumenauktionen, Zero Knowledge
- Bedrohungsmodelle und Sicherheitsdefinitionen
- Modularer Entwurf und Protokollkomposition
- Sicherheitsdefinitionen über Simulierbarkeit
- Universelle Komponierbarkeit
- Abstreitbarkeit als zusätzliche Sicherheitseigenschaft
- Elektronische Wahlen

**Lehrveranstaltung: Automatic Test Generation [2400038]****Koordinatoren:** M. Taghdiri**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 3   | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden über moderne Testing-Verfahren lernen. Sie sollen die Stärken und Schwächen dieser Techniken verstehen, und bewerten, was noch getan werden muss um sie in vollem Umfang für reale Software eingesetzt zu können.

**Inhalt**

Die Vorlesung umfasst eine Reihe von kürzlich entwickelten Techniken zur Erzeugung von Testfällen für Software-Systeme. Die Techniken sind automatisch, vertreten unterschiedliche Ansätze, und bieten verschiedene Garantien. Themen sind unter anderem:

- 
- "Exhaustive" Tests-Generierung
- Zufällige Tests-Generierung
- Gesteuerte zufällige Tests-Generierung
- Tests-Generierung auf Basis von symbolische Ausführung
- "Concolic" Tests-Generierung

Für weitere Informationen, besuchen Sie: <http://asa.iti.kit.edu/>

**Medien**

Vorlesungsfolien, Konferenz- und Journal-Publikationen

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Lehrveranstaltung: Automatische Parallelisierung von Software [APS]

**Koordinatoren:** F. Padberg  
**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Praktische Kenntnisse in Parallelprogrammierung werden vorausgesetzt; Kenntnisse im Übersetzerbau sind hilfreich

### Lernziele

- das Vorgehen und den Stand der Technik in automatischer Parallelisierung wiedergeben können
- das Parallelisierungspotential in sequentiellen Programmen erkennen und bewerten können
- die gängigen Verfahren zur automatischen Parallelisierung erklären, anwenden und vergleichen können
- typische Probleme, die der Parallelisierung eines sequentiellen Programms im Weg stehen können, erkennen und erklären können
- typische Fehler bei der Parallelisierung erkennen und vermeiden können
- neue Forschungsarbeiten zum Thema verstehen können

### Inhalt

Die Umstellung der vorhandenen Produktiv-Software auf die neuen Mehrkern-Prozessoren hat eine immense industrielle und wirtschaftliche Bedeutung, etwa im Maschinenbau und der Medizintechnik. Die Umstellung geht dabei weit über eine übliche Portierung hinaus – nötig ist die umfassende Parallelisierung sequentieller Software im industriellen Maßstab. Das erfordert einen hohen Grad an Automatisierung und stellt die Softwaretechnik vor große Herausforderungen.

Die Vorlesung behandelt alle Schritte in der automatischen Parallelisierung, von der automatischen Erkennung parallelisierbarer Programmstrukturen über stufenweise Codetransformationen und automatische Codeoptimierungen bis hin zur automatischen Prüfung der Korrektheit paralleler Programme. Die verschiedenen Verfahren und Techniken zur automatischen Parallelisierung werden in der Vorlesung vorgestellt und in der begleitenden Übung praktisch ausprobiert und vertieft. Die Vorlesung berücksichtigt neueste Fortschritte in der Forschung.

### Medien

Folien

### Literatur

Buchkapitel, Originalarbeiten

## Lehrveranstaltung: Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [24169]

**Koordinatoren:** J. Beyerer  
**Teil folgender Module:** Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung (S. 99)[IN4INASB], Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse der Optik und der Signalverarbeitung sind hilfreich.

### Lernziele

- Studierende haben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden Methoden der Bildverarbeitung.
- Studierende sind in der Lage, Lösungskonzepte für Aufgaben der automatischen Sichtprüfung zu erarbeiten und zu bewerten.
- Studierende haben fundiertes Wissen über verschiedene Sensoren und Verfahren zur Aufnahme bildhafter Daten sowie
- über die hierfür relevanten optischen Gesetzmäßigkeiten
- Studierende kennen unterschiedliche Konzepte, um bildhafte Daten zu beschreiben und kennen die hierzu notwendigen systemtheoretischen Methoden und Zusammenhänge.

### Inhalt

- Sensoren und Verfahren zur Bildgewinnung
- Licht und Farbe
- Bildsignale
- Wellenoptik
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildrestauration
- Segmentierung
- Morphologische Bildverarbeitung
- Texturanalyse
- Detektion
- Bildpyramiden, Multiskalenanalyse und Wavelet- Transformation

### Medien

Vorlesungsfolien (pdf).

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- R. C. Gonzalez und R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 2002
- B. Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer, Berlin, 2002



## Lehrveranstaltung: Automatisierung ereignisdiskreter und hybrider Systeme [23160]

**Koordinatoren:** M. Kluwe  
**Teil folgender Module:** Regelungssysteme (S. 268)[IN4EITRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4(2), 2 SPO. Die Prüfung wird an mehreren Terminen jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

### Bedingungen

Empfehlung: Kenntnisse zu Grundlagen der Systemdynamik und Regelungstechnik werden empfohlen, wie z.B. aus der LV *Systemdynamik und Regelungstechnik* [23155].

Die Lehrveranstaltung ist alternativ durch die Lehrveranstaltung 23106 ersetzbar.

### Lernziele

Die Studierenden kennen grundlegende ereignisdiskrete Modelltypen und Beschreibungsformen wie z.B. Automaten und Petri-Netze und können diese methodisch gezielt zur Modellierung von technischen Prozessen einsetzen. Weiterhin sind sie mit der graphentheoretischen und algebraischen Analyse der dynamisch kausalen Eigenschaften von Petri-Netzen vertraut. Außerdem können Sie deren dynamisch zeitliches Verhalten mit Hilfe der Max-Plus-Algebra beschreiben und analysieren. Sie kennen die grundlegenden Steuerungsklassen und deren Spezifikationen und sind in der Lage, speziell Verriegelungs-steuerungen zu entwerfen. Schließlich kennen sie Grundlagen hybrider Systeme und Möglichkeiten zu deren Simulation, Analyse und Steuerung.

### Inhalt

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung erlernen die Studierenden die Grundlagen der Modellierung, Simulation, Analyse sowie der Steuerung ereignisdiskreter und hybrider Systeme:

- *Einleitung:*  
Systemklassifikation, Begriffsbestimmungen, Beispiel: Gesteuerter Chargenprozess
- *Modelltypen und Beschreibungsformen:*  
Automaten und formale Sprachen, Petri-Netze, Netz-Condition/Event-Systeme
- *Diskrete Prozessmodellierung:*  
Zustandsorientierte Modellierung, Ressourcenorientierte Modellierung
- *Prozessanalyse:*  
Eigenschaften von Petri-Netzen, Analyse von Petri-Netzen, Analyse zeitbewerteter Synchronisationsgraphen mit der Max-Plus-Algebra
- *Spezifikation und Entwurf diskreter Steuerungen:*  
Klassifikation von Steuerungszielen und Steuerungen, Spezifikationsentwurf, Steuerungsentwurf, Implementation, Steuerung eines Hubtischs, Steuerung einer Fertigungsanlage
- *Hybride Systeme:*  
Hybride Phänomene, Das Netz-Zustands-Modell, Simulation, Analyse und Steuerung hybrider Systeme, Beispiel

### Medien

Beiblätter  
 Rechnerdemonstrationen mit Matlab/Simulink

### Literatur

- Cassandras, C. G., Lafortune, S.: Introduction to Discrete Event Systems, Springer Verlag, Niederlande, 2008

### Weiterführende Literatur:

- Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure, Springer Verlag Berlin, 1990

## Lehrveranstaltung: Basics of Liberalised Energy Markets [2581998]

**Koordinatoren:** W. Fichtner

**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

### Bedingungen

Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* [IN4WWBWL22] und muss geprüft werden.

### Lernziele

Der/die Studierende besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der neuen Anforderungen liberalisierter Energiemärkte.

### Inhalt

1. The European liberalisation process
  - 1.1 The concept of a competitive market
  - 1.2 The regulated market
  - 1.3 Deregulation in Europe
2. Pricing and investments in a liberalised power market
  - 2.1 Merit order
  - 2.2 Prices and investments
  - 2.3 Market flaws and market failure
  - 2.4 Regulation in liberalised markets
  - 2.5 Additional regulation mechanisms
3. The power market and the corresponding submarkets
  - 3.1 List of submarkets
  - 3.2 Types of submarkets
  - 3.3 Market rules
4. Risk management
  - 4.1 Uncertainties in a liberalised market
  - 4.2 Investment decisions under uncertainty
  - 4.3 Estimating future electricity prices
  - 4.4 Portfolio management
5. Market power
  - 5.1 Defining market power
  - 5.2 Indicators of market power
  - 5.3 Reducing market power
6. Market structures in the value chain of the power sector

### Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Power System Economics; Steven Stoft, IEEE Press/Wiley-Interscience Press, 0-471-15040-1

## Lehrveranstaltung: Berechnungsverfahren und Modelle in der Verkehrsplanung [6232701]

**Koordinatoren:** P. Vortisch, M. Kagerbauer  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

### Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

### Lernziele

Den Studierenden wird vermittelt, wie in der Verkehrsplanung Modelle eingesetzt werden und wie diese Modelle aufgebaut sind.

### Inhalt

In der Veranstaltung erfolgt die Vermittlung von Kenntnissen, die für eine systematische modellgestützte Planung erforderlich sind. Aufbauend auf die Anforderungen an Verkehrsnachfragemodelle werden der 4-Stufen-Algorithmus und Varianten vorgestellt und entwickelt. Inhalte sind:

- Abbildung der Realwelt in Modellen (Datenmodelle zur Abbildung des Verkehrsangebotes: Matrizen und Ganglinien, Netzobjekte, Strukturdaten)
- Grundlagen der Entscheidungsmodellierung (Discrete Choice Modelle, Maximum-Likelihood-Schätzung)
- Verkehrserzeugungsmodelle (verhaltenshomogene Gruppen, nachfragerrelevante Strukturdaten, Aktivitäten- und Wegekettenmodelle)
- Verkehrsverteilungsmodelle (Gravitationsmodell, Randsummenbedingungen, Kalibrierung von Verkehrsverteilungsmodellen)
- Umlegungsverfahren (IV: Kapazitäten, CR- und andere Widerstandsfunktionen, Abbildung von Knotenwiderständen, Nutzergleichgewichte, Systemoptimum, Analyse der Umlegungsergebnisse; ÖV: Taktfeine Umlegung, Fahrplanfeine Umlegung, Kenngrößenberechnung)
- In den Übungen wird die Erstellung eines 4-Stufenmodells anhand von Beispielen erarbeitet.

### Anmerkungen

Diese Vorlesung ist die Nachfolgeveranstaltung von *Verkehrsplanung* [ehemals 19301w].

**Lehrveranstaltung: Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie [24166]**

**Koordinatoren:** D. Hofheinz  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Theoretische Aspekte der Kryptographie (S. 168)[IN4INTAK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Grundlagen der Analyse von kryptographischen Systemen mit beweisbaren Sicherheitsgarantien
- versteht und erklärt kryptographisch wünschenswerte und prinzipiell beweisbare Sicherheitseigenschaften kryptographischer Systeme
- versteht und erklärt Beispiele beweisbar sicherer kryptographischer Systeme.

**Inhalt**

Wann ist ein Verschlüsselungsverfahren sicher? Welche Sicherheitsgarantien gibt ein Signaturverfahren? Wie konstruiert man sichere kryptographische Systeme? Diese und weitere Fragen sollen in der Vorlesung beantwortet werden. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf konkrete Beispiele gelegt: es werden verschiedene kryptographische Verfahren (wie etwa Verschlüsselungsverfahren) vorgestellt und deren Sicherheit analysiert. Hierbei spielt der Begriff des Sicherheitsbeweises eine zentrale Rolle: es sollen mathematische Beweise dafür gefunden werden, dass ein gegebenes System unter festgelegten Komplexitätstheoretischen Annahmen gewisse erwünschte Eigenschaften hat.

**Lehrveranstaltung: Bilddatenkompression [2400060]****Koordinatoren:** A. Pak, J. Beyerer**Teil folgender Module:** Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW], Informationsextraktion und -fusion (S. 109)[IN4INIEF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt

**Lernziele**

Zuerst lernen die Studierenden verschiedene Arten, Quellen und Einsatzbereiche von Bilddaten und Formen ihrer Kompression. Dann werden die Grundkonzepte der Informationstheorie eingeführt, die relevant für Kommunikation und Kodierung sind. Auf diesen Konzepten aufbauend werden allgemeine Prinzipien und Kriterien zur Charakterisierung entwickelt um verschiedene Schemata zur Bildrepräsentation und Kodierung vergleichen zu können. Danach werden Details von ausgesuchten Algorithmen zur Entropiekodierung, Präkodierung und 1D-Signaldekorrelation vorgestellt.

Der folgende Teil wird den 2D-transformationsbasierten Dekorrelationsmethoden gewidmet, u.a. DFT, DCT, WHT und DWT. Die temporalen Korrelationen und ihr Nutzen im Bereich der Video-Kodierung werden diskutiert.

Als wichtige verwandte Themen werden das menschliche visuelle System und die Statistik natürlicher Bilder betrachtet. Außerdem werden die Studenten zwei ungewöhnliche Anwendungen der Bilddatenkodierung kennenlernen, nämlich digitale Wasserzeichen und Steganographie. Als Übung werden verschiedene einfache steganographische Schemata analysiert.

**Inhalt**

Das Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der wichtigsten Stadien der Bilddatenerfassung und Kompression. Die Diskussion geht von der Kodierung un-korrelierter sequentiellen Daten zur Dekorrelation der natürlichen 2D-Bilder und zur Ausnutzung der temporalen Korrelationen in der Komprimierung der Videodaten. Alle betrachteten Verfahren werden mit statistischer Begründung belegt und mit informationstheoretischen Massen charakterisiert. Zuletzt, zwei exotischen Bild-basierten Kodierungsschemata (Watermarking und Steganographie) diskutiert werden.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur**

- T. Strutz, Bilddatenkompression (3. Auflage), Wiesbaden, 2005
- Cox, M. Miller, J. Bloom, J. Fridrich, T. Kalker, Digital Watermarking and Steganography (2<sup>nd</sup> ed.), Morgan Kaufmann, 2008
- T. Cover, J. Thomas, Elements of Information Theory (2<sup>nd</sup> ed.), Wiley-Interscience, 2006
- R. Gonzalez, R. Woods Digital Image Processing (3<sup>rd</sup> ed.), Prentice Hall, New Jersey, 2008

**Anmerkungen****Vorlesung auf Englisch**

**Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin I [23261]**

**Koordinatoren:** O. Dössel  
**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. 266)[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung.

**Inhalt**

- Röntgen-Physik und Technik der Röntgen-Abbildung
- Digitale Radiographie, Röntgen-Bildverstärker, Flache Röntgendetektoren
- Theorie der bildgebenden Systeme, Modulations-Übertragungsfunktion und Quanten-Detektions-Effizienz
- Computer Tomographie CT
- Ionisierende Strahlung, Dosimetrie und Strahlenschutz
- SPECT und PET

**Lehrveranstaltung: Bildgebende Verfahren in der Medizin II [23262]**

**Koordinatoren:** O. Dössel, O. Dössel  
**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. 266)[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Umfassendes Verständnis für alle Methoden der medizinischen Bildgebung ohne ionisierende Strahlung.

**Inhalt**

- Ultraschall-Bildgebung
- Thermographie
- Optische Tomographie
- Impedanztomographie
- Abbildung bioelektrischer Quellen
- Endoskopie
- Magnet-Resonanz-Tomographie
- Bildgebung mit mehreren Modalitäten
- Molekulare Bildgebung

## Lehrveranstaltung: Bioelektrische Signale [23264]

**Koordinatoren:** G. Seemann, G. Seemann

**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. 266)[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Bioelektrizität und mathematische Modellierung der zugrundeliegenden Mechanismen

### Inhalt

- Zellmembranen und Ionenkanäle
- Zellenphysiologie
- Ausbreitung von Aktionspotentialen
- Numerische Feldberechnung im menschlichen Körper
- Messung bioelektrischer Signale
- Elektrokardiographie und Elektrographie, Elektromyographie und Neurographie
- Elektroenzephalogramm, Elektrokortigogramm und Evozierte Potentiale, Magnetoenzephalogramm und Magnetokardiogramm
- Abbildung bioelektrischer Quellen

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2012/13 unter dem Titel **Bioelektrische Signale und Felder** geführt.



**Lehrveranstaltung: Biokinetik radioaktiver Stoffe [23294]****Koordinatoren:** Breustedt**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. 267)[IN4EITBIOM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Inhalte entnehmen Sie bitte der Website des Instituts für Biomedizinische Technik <http://www.ibt.kit.edu> an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik des KIT.

## Lehrveranstaltung: Biologisch Motivierte Robotersysteme [24619]

**Koordinatoren:** R. Dillmann, Arne Rönnau

**Teil folgender Module:** Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR], Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es ist empfehlenswert zuvor die LV „Robotik I“ zu hören.

### Lernziele

Der Student soll die Anwendung und die Entwurfsprinzipien der Methode “Bionik” in der Robotik verstanden haben.

Er soll die Fähigkeit zur Entwicklung von biologisch inspirierten Modellen für Kinematik, Mechanik, Regelung und Steuerung, Perzeption und Kognition entwickelt haben.

### Inhalt

Die Vorlesung biologisch motivierte Roboter beschäftigt sich speziell mit Robotern, deren mechanische Konstruktion, Sensorkonzepte oder Steuerungsmethodik von der Natur inspiriert wurden. Im Einzelnen wird zunächst der Stand der Technik solcher Roboter, wie z.B. Laufmaschinen, schlangenartige- und humanoide Roboter, vorgestellt und es werden Sensor- und Antriebskonzepte diskutiert. Der Schwerpunkt der Vorlesung behandelt die Konzepte der Steuerung dieser Roboter, wobei die Lokomotion im Mittelpunkt steht. Im Einzelnen werden außerdem verhaltensbasierte Steuerungsansätze vorgestellt, die sowohl reflexiv als adaptiv sein können. Die Vorlesung endet mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und dem Aufbau von Anwendungen für diese Roboter.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Anmerkungen

Die Terminvereinbarung erfolgt per E-Mail an: sekretariat.dillmann@ira.uka.de

Es ist empfehlenswert, sich frühzeitig um einen Prüfungstermin zu kümmern.

**Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik I [23269]**

**Koordinatoren:** W. Stork, A. Bolz  
**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. 266)[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Herkunft von Biosignalen: Anatomie und Physiologie der Nervenzelle und des Nervensystems, Ruhezustand der Zelle, elektrische Aktivität erregbarer Zellen, Aufnahmetechniken des Ruhe- und des Aktionspotentials.

Elektrodentechologie: Elektroden-Elektrolyt-Grenzfläche, Polarisation, polarisierbare und nicht polarisierbare Elektroden, Elektrodenverhalten und Ersatzschaltbilder, Elektroden-Haut-Grenzfläche.

Biosignalverstärker: Differenzverstärker, Biosignalvorverstärker.

Störungen: Störungen im Elektrodensystem, äußere Störungen, galvanisch eingekoppelte Störungen, kapazitiv eingekoppelte Störungen, induktiv eingekoppelte Störungen, Messtechniken für elektrische und magnetische Felder, Methoden der Störunterdrückung.

Biosignale des Nervenstems und der Muskel: Anatomie und Funktion, Elektroneurogramm (ENG), Elektromyogramm (EMG), Nervenleitgeschwindigkeit, Diagnose, Aufnahmetechniken.

Biosignale des Gehirns: Anatomie und Funktion des zentralen Nervensystems, Elektrokortikogramm (ECoG), Elektroenzephalogramm (EEG), Aufnahmetechniken, Diagnose.

Elektrokardiogramm (EKG): Anatomie und Funktion des Herzens, ventrikuläre Zellen, ventrikuläre Aktivierung, Körperflächenpotenziale.

Elektrische Sicherheit: physiologische Effekte der Elektrizität, elektrische Schläge, elektrische Sicherheitsregeln und -standards, Sicherheitsmaßnahmen, Testen elektrischer Systeme.

**Anmerkungen**

Der Umfang der Leistungspunkte verringert sich ab dem SS 2013 auf **3 LP**.

Für Wiederholer und Studierende, die das Modul bereits begonnen haben steht bis zum SS 2014 eine Prüfung mit 5 LP zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Biomedizinische Messtechnik II [23270]**

**Koordinatoren:** W. Stork, A. Bolz  
**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. 266)[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Blutdruckmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, Analyse der Blutdruckkurven. Nicht-invasive Methoden: Korotkow- und oszillometrische Blutdruckmessung. Invasive Methoden: Dynamische Eigenschaften des Messsystems, Übertragungsfunktion, Messung der Systemantwort, Einflüsse der Systemeigenschaften auf die Systemantwort, Einflüsse auf die Druckmessung, Tip-Katheter.

Blutflussmessung: Physikalische und physiologische Grundlagen, elektromagnetische Flussmessgeräte: DC-, AC- Erregung, Ultraschallflussmessgeräte: Laufzeit-, Dopplermessgeräte.

Messung des Herzzeitvolumens: Physikalische und physiologische Grundlagen, Fick'sches Prinzip, Indikatorverdünnungsmethode, elektrische Impedanzplethysmographie, Diagnose.

Elektrostimulation: Physikalische und physiologische Grundlagen, DC-, Nieder- und Mittelfrequenzströme, lokale und Systemkompatibilität, physiologische Schwelle, Spannungs- und Stromquellen, Analyse unterschiedlicher Wellenformen.

Defibrillation: Elektrophysiologische Grundlagen, normaler und krankhafter kardialer Rhythmus, technische Realisierung: Externe und implantierbare Defibrillatoren, halbautomatische und automatische Systeme, Sicherheitsüberlegungen.

Herzschrittmacher: Elektrophysiologische Grundlagen, Indikationen, Einkammer und Zweikammersysteme: V00 ... DDDR, Schrittmachertechnologie: Elektroden, Gehäuse, Energie, Elektronik

**Anmerkungen**

Der Umfang der Leistungspunkte verringert sich ab dem SS 2013 auf **3 LP**. Für Wiederholer steht eine Prüfung mit **5 LP** zur Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Biomedric Systems for Person Identification [2403011]

**Koordinatoren:** M. Saquib Sarfraz

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Basiswissen in Mustererkennung werden vorausgesetzt (wie Modul Kognitive Systeme gelehrt [IN3INKS /IN4INKS])

### Lernziele

Die Studierenden erwerben theoretisches und praktisches Basiswissen über verschiedene Technologien, die in der Biometrie eingesetzt werden, neueste Algorithmen und deren Analyse. Die Studierenden werden nach Abschluss dieser Vorlesung in der Lage sein, weiterführende Kurse im Bereich Computer Vision / Mustererkennung zu belegen.

### Inhalt

Die Biometrie beschäftigt sich mit der Erkennung und Identifizierung von Menschen basierend auf deren biometrischen Eigenschaften wie Fingerabdruck, Gesicht, Iris, Gangart etc.. Durch die steigenden Anforderungen an Sicherheit und Überwachung, z.B. sicherere Zugangskontrollen, Grenz- bzw. Passkontrollen, Identifizierung im Rahmen behördlicher Ermittlungen, wird Biometrie immer wichtiger und so werden Technologien entwickelt, die einige Probleme in diesem anspruchsvollen Forschungsgebiet lösen sollen. Ein weiterer Aspekt ist der Komfort, den die Kontrolle basierend auf biometrischen Daten bietet: Sie ermöglicht z.B. schnellere Passkontrollen oder den Zugang ohne Schlüssel. Weiterhin findet die Biometrie Anwendung in der Mensch-Maschine-Interaktion, z.B. Personalisierung über User Interface. In der Vorlesung lernen die Studierenden die Basiskonzepte der zugrundeliegenden biometrischen Technologien und verstehen dadurch die zahlreichen Techniken, die in der Biometrie in den unterschiedlichen Bereichen / Technologien eingesetzt werden.

Themen:

- Einführung: Biometrische Erfassung und Bildverarbeitung, Basiseinführung im Bereich Computer Vision, Maschinelles Lernen angewandt in der Biometrie
- Biometrische Systeme: Anforderungen, Registrierung, Identifikation / Verifizierung, Leistungsmetrik
- Biometrische Technologien: Übersicht über die verschiedenen biometrischen Technologien
- Fingerabdruckererkennung: Bildvergrößerung, neueste Techniken, Herausforderungen
- Gesichtserkennung: Einführung, aktuelle Methoden
- Gangarterkennung: neue Methoden
- Multi-Biometrie: zahlreiche Formen der Biometrie, Zusammenführungsstrategien
- Risikoanalyse: Angriff, Detektion von Lebendigkeit, Betrugsprävention

### Medien

PowerPoint Präsentation

### Literatur

- Tutorials und dazugehörige wissenschaftliche Arbeiten werden online bekannt gegeben
- Online-Material zu den Themen werden in der Vorlesung besprochen

**Lehrveranstaltung: Biosignale und Benutzerschnittstellen [24105]****Koordinatoren:** T. Schultz, C. Herff, D. Heger**Teil folgender Module:** Biosignale und Benutzerschnittstellen (S. 196)[IN4INBSBS], Biosignalverarbeitung (S. 197)[IN4INBSV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die Grundlagen der Biosignale, deren Entstehung, Erfassung, und Interpretation eingeführt und verstehen deren Potential für die Anwendung im Zusammenhang mit Mensch-Maschine Benutzerschnittstellen. Dabei lernen sie auch, die Probleme, Herausforderungen und Chancen von Biosignalen für Benutzerschnittstellen zu analysieren und formal zu beschreiben.

Dazu werden die Studierenden mit den grundlegenden Verfahren zum Messen von Biosignalen, der Signalverarbeitung, und Erkennung und Identifizierung mittels statistischer Methoden vertraut gemacht. Der gegenwärtige Stand der Forschung und Entwicklung wird anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele veranschaulicht. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Studierenden in der Lage sein, die vorgestellten Anwendungsbeispiele auf neue moderne Anforderungen von Benutzerschnittstellen zu übertragen.

Die Praktika Biosignale (LV 24905 und LV 24289) bieten die Möglichkeit, die in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen.

**Inhalt**

Diese Vorlesung bietet eine Einführung in Technologien, die verschiedenste Biosignale des Menschen zur Übertragung von Information einsetzen und damit das Design von Benutzerschnittstellen revolutionieren. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Dazu vermitteln wir zunächst einen Überblick über das Spektrum menschlicher Biosignale, mit Fokus auf diejenigen Signale, die äußerlich abgeleitet werden können, wie etwa die Aktivität des Gehirns von der Kopfoberfläche (Elektroencephalogramm - EEG), die Muskelaktivität von der Hautoberfläche (Elektromyogramm - EMG), die Aktivität der Augen (Elektrookulogramm - EOG) und Parameter wie Hautleitwert, Puls und Atemfrequenz. Daran anschließend werden die Grundlagen zur Ableitung, Vorverarbeitung, Erkennung und Interpretation dieser Signale vermittelt. Zur Erläuterung und Veranschaulichung werden zahlreiche Anwendungsbeispiele aus der Literatur und eigenen Forschungsarbeiten vorgestellt.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf von <http://csl.anthropomatik.kit.edu>)

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Sprache der Lehrveranstaltung: Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

**Lehrveranstaltung: Börsen [2530296]**

**Koordinatoren:** J. Franke  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1,5         | 1   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).  
 Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Den Studierenden werden aktuelle Entwicklungen rund um die Börsenorganisation und den Wertpapierhandel aufgezeigt.

**Inhalt**

- Börsenorganisationen - Zeitgeist im Wandel: "Corporates" anstelle von kooperativen Strukturen?
- Marktmodelle: Order driven contra market maker: Liquiditätsspender als Retter für umsatzschwache Werte?
- Handelssysteme - Ende einer Ära: Kein Bedarf mehr an rennenden Händlern?
- Clearing - Vielfalt statt Einheit: Sicherheit für alle?
- Abwicklung - wachsende Bedeutung: Sichert effizientes Settlement langfristig den "value added" der Börsen?

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Lehrmaterial wird in der Vorlesung ausgegeben.

## Lehrveranstaltung: Brain-Computer Interfaces [BCI]

**Koordinatoren:** T. Schultz, C. Herff, D. Heger

**Teil folgender Module:** Menschliches Verhalten in der Interaktion (S. 200)[IN4INMVI], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI], Biosignalverarbeitung (S. 197)[IN4INBSV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse der Signalverarbeitung, wie sie zum Beispiel in den Vorlesungen „Biosignale und Benutzerschnittstellen“, „Multilinguale-Mensch-Maschine-Kommunikation“, „Maschinelles Lernen“, „Mustererkennung“ oder Ähnlichem gelehrt werden, werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden sollen einen Einblick in aktuelle Brain-Computer Interfaces (BCIs), deren Möglichkeiten und Einschränkungen erhalten. Sie kennen die wichtigsten Modalitäten zum Messen von Gehirnaktivität im Kontext von Brain-Computer Interaktion und kennen Vorteile und Limitierungen dieser. Die wichtigsten Signalcharakteristiken können die Studierenden interpretieren. Weiterhin beherrschen die Studierenden die komplette Verarbeitungskette moderner BCIs, von Vorverarbeitung, über maschinelle Lernverfahren und Klassifikation, bis hin zur Evaluation. Sie sind in der Lage innovative Brain-Computer Interfaces zu designen. Die Studierenden können Ergebnisse aus der Forschung im Bereich von Brain-Computer Interfaces interpretieren und bewerten.

### Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit Schnittstellen, die Gehirnsignale verwenden, um einen Computer zu steuern (aktiv) oder an daraus abgeleitete Benutzerzustände anzupassen (passiv). Dafür werden verschiedene Verfahren thematisiert, die zum Erfassen von Gehirnsignalen dienen.

Neben Grundlagen in der Physiologie des Gehirns werden verschiedene BCI-Paradigmen als Schnittstelle zwischen Computern und Gehirnaktivität behandelt. Dabei wird auf relevante Signaleigenschaften eingegangen und die Signalverarbeitung tiefgehend betrachtet. Ein besonderer Fokus liegt auf der Klassifikation und Auswertung der gemessenen Signale und den dafür notwendigen maschinellen Lernverfahren. Neben historischen Meilensteinen werden auch aktuelle Beispiele aus der internationalen Forschung behandelt.

Weitere Informationen befinden sich unter: [csl.anthropomatik.kit.edu](http://csl.anthropomatik.kit.edu) à Studium und Lehre.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Die Vorlesung wir sich an dem Buch „Brain-Computer Interfaces“ von Jonathan R. Wolpaw und Elizabeth Winter Wolpaw orientieren. Dieses muss von den Studierenden NICHT angeschafft werden.



## Lehrveranstaltung: Bug Finding Techniques [24368]

**Koordinatoren:** M. Taghdiri, Carsten Sinz, Stephan Falke  
**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2], Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Seminar: Formale Methoden (S. 64)[IN4INSFM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden lernen aktuelle Ansätze und Methoden kennen, um Software-Fehler (mit vertretbarem Aufwand) aufzuspüren. Ziel ist dabei, den Software-Entwicklungsprozess und die Wartbarkeit von Software zu verbessern.

### Inhalt

In diesem Seminar stellen wir aktuelle Methoden vor, mit denen Software-Entwickler die Korrektheit der von ihnen entwickelten Systeme überprüfen können. Beispiele für Korrektheitseigenschaften umfassen:

- 
- Das Programm stürzt nicht ab (z.B. durch Null-Pointer-Exceptions)
- Das Programm enthält keine Sicherheitslücken (z.B. Buffer-Overflows)
- Das Programm berechnet das richtige Ergebnis

Im Seminar werden wir hauptsächlich "leichtgewichtige" Verfahren vorstellen, die vollautomatisch arbeiten, leicht anzuwenden sind, möglichst wenig Benutzerinteraktion erfordern und daher das Potential für breite industrielle Anwendung haben.

Mögliche Themen für Seminarvorträge sind:

- 
- Automatische Testfall-Generierung
- Debugging-Tools
- Entscheidungsverfahren für Bitvektoren, Arrays und Integer
- Software Bounded Model Checking
- Feedback-Driven Program Checking

Für weitere Informationen, besuchen Sie: <http://asa.iti.kit.edu/>

### Medien

Konferenz- und Journal-Publikationen

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Business and IT Service Management [2595484]**

**Koordinatoren:** G. Satzger  
**Teil folgender Module:** Service Management (S. 282)[IN4WWBWL6]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (nach § 4, (2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Serviceorientierung für Organisationen, die Anforderungen an das Management service-orientierter Unternehmen sowie die Interdependenz von Business und IT Services.

Die Studierenden lernen Standard-Konzepte und Methoden serviceorientierten Managements kennen und können diese in praxisnahen Fallbeispielen anwenden.

Die Studierenden werden forschungsorientiert mit neuen Methoden, Ansätzen und Werkzeugen vertraut und können diese kritisch evaluieren.

Die Studierenden üben, in englischer Fachsprache zu kommunizieren und lösungsorientiert in Teams zu arbeiten.

**Inhalt**

Nicht zuletzt aufgrund der rasanten Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie verändern sich viele Unternehmen hin zu service-orientierten Unternehmen: mit neuen digital unterstützten Leistungen, neuen Geschäftsmodellen und unternehmensübergreifend angelegten Prozessstrukturen. Strategisches und operatives Management von dienstleistungsorientierten Unternehmen gewinnt damit zunehmend an Bedeutung: In dieser Veranstaltung wollen wir dafür benötigtes Know-how systematisch erarbeiten und an Praxisbeispielen vertiefen. Besondere Schwerpunkte werden auf die Interdependenz betriebswirtschaftlicher, informationstechnischer und rechtlicher Methoden und Konzepte gelegt.

Die in englischer Sprache durchgeführte Veranstaltung integriert Vorlesung und Übungen zu einem interaktiven Konzept, das aktive Beteiligung der Teilnehmer fördert (und fordert). Die Veranstaltung beinhaltet Praktikervorträge ebenso wie eine im Blockmodus (1 Tag) durchgeführte umfassende Case Study, in der Studenten aktiv an der strategischen Umgestaltung eines Unternehmens arbeiten.

**Medien**

Präsentation (pdf)

**Literatur**

Fitzsimmons J./Fitzsimmons, M., Service Management, Operations, Strategy and Information Technology, 6. Aufl., 2007

Maister, David H., Managing The Professional Service Firm, 1997

Teboul, J. , Service is Front Stage: Positioning services for value advantage, 2006

Grönroos, Service Management and Marketing, 2007

**Anmerkungen**

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.

**Lehrveranstaltung: Business Dynamics [2540531]****Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz, P. Glenn**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1], Electronic Markets (S. 276)[IN4WWBWL2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestanden Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende

- eignen sich die Systemdenkweise für die Wirtschaftswissenschaften an
- benutzen verschiedenen Methoden und Werkzeuge um die Struktur von komplexen Wirtschaftssystemen darzustellen
- sind in der Lage, dynamische Effekte mit diesen Strukturen in Verbindung zu bringen
- lernen wie man Systeme mit dem Computer für Testzwecke simuliert
- nutzen Simulationsergebnisse um die Modelle zu verbessern
- können sowohl selbstständig als auch in Teams Geschäftsprozesse und -anwendungen modellieren, analysieren und optimieren
- wissen, wie man Business Dynamics als Beratungsdienst anbietet und wie man dabei mit Kundenteams zusammenarbeitet

**Inhalt**

Unternehmenswachstum, Diffusion von neuen Technologien, Geschäftsprozesse, Projektmanagement, Produktentwicklung, das Management von Servicequalität — dies alles sind Anwendungsbeispiele des Business Dynamics. Es sind dynamischer Systeme, die sich durch Feedbackschleifen zwischen vielen verschiedenen Variablen auszeichnen. Mithilfe der Werkzeuge des Business Dynamics werden solche Systeme modelliert. Simulationen komplexer Systeme ermöglichen die Analyse, das zielgerichtete Design, sowie die Optimierung von Märkten, Geschäftsprozessen, Regulierungen und ganzen Organisationen.

**Medien**

- Folien
- System Dynamics Software Vensim PLE: <http://www.vensim.com/venple.html>

**Literatur**

John D. Sterman. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw-Hill, 2000.

**Lehrveranstaltung: Business Plan Workshop [2572184]**

**Koordinatoren:** M. Klarmann, O. Terzidis  
**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (zwei Gruppenpräsentationen sowie ein von der Gruppe erstellter Business Plan) nach §4(2), 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende

- sind mit der Struktur und der Entwicklung eines Business Plans für eine innovative Geschäftsidee vertraut
- können einen Business Plan für eine neue Geschäftsidee schreiben
- sind in der Lage das Marktpotenzial für eine innovative Geschäftsidee zu ermitteln
- können eine neue Geschäftsidee strategisch im Wettbewerb positionieren
- verfügen über die Fähigkeiten, die Kosten für eine innovative Geschäftsidee zu ermitteln und deren Wirtschaftlichkeit zu analysieren

**Inhalt**

Im Rahmen dieser Veranstaltung erarbeiten Sie selbstständig in Gruppen einen Business Plan zu einer innovativen Geschäftsidee. Das Ziel ist die praktische Anwendung theoretisch erlernter Inhalte unter anderem durch die Diskussion relevanter Problemstellungen. Der hierbei erstellte Plan wird von den Gruppen nach der Erarbeitung präsentiert.

**Anmerkungen**

Nähere Informationen erhalten Sie direkt bei der Forschergruppe Marketing & Vertrieb ([marketing.iism.kit.edu](http://marketing.iism.kit.edu)). Bitte beachten Sie, dass nur eine der folgenden Veranstaltungen für das Modul Marketing Management angerechnet werden kann: Marketing Strategy Planspiel, Strategic Brand Management oder Business Plan Workshop. Bitte beachten Sie den geänderten Turnus: Die Lehrveranstaltung findet ab dem SS 2014 immer im Sommersemester statt.

**Lehrveranstaltung: BWL der Informationsunternehmen [2540500]**

**Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz  
**Teil folgender Module:** Electronic Markets (S. 276)[IN4WWBWL2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse aus Operations Research (Lineare Programmierung) und aus der Entscheidungstheorie werden erwartet.

**Lernziele**

Der Student

- überträgt betriebswirtschaftliche Zusammenhänge auf die durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik geänderten Randbedingungen in Unternehmen,
- wendet Methoden der Betriebswirtschaft (Entscheidungstheorie, Spieltheorie, OR, etc.) in informationswirtschaftlichen Fragestellungen an,
- analysiert die Automatisierbarkeit von betrieblicher Entscheidungsunterstützung aus Datenbanken,
- versteht die Gewinnung entscheidungsrelevanter Daten aus betrieblichen Rechnungswesenssystemen.

**Inhalt**

In dieser Vorlesung wird die Überleitung der klassischen Betriebswirtschaft in die modernen informations- und kommunikationstechnischen Umgebungen eines Unternehmens betrachtet. Im Besonderen wird die Gewinnung entscheidungsrelevanter Daten aus betrieblichen Rechnungswesenssystemen betrachtet. Hierzu werden auch Themen wie Prozesskostenrechnung und Transaktionskostenbetrachtungen angesprochen. Die Automatisierbarkeit betriebsinterner Entscheidungsunterstützung auf grund der Datenhaltungssysteme stellt einen weiteren wichtigen Themenblock dieses Moduls dar. Um solche Aufgaben innerhalb eines Unternehmens lösen zu können werden die Methoden der Betriebswirtschaft wie z.B. Entscheidungstheorie und Spieltheorie in diesem Zusammenhang vermittelt. Der Student soll komplexe betriebswirtschaftliche Fragestellungen unter den sich verändernden technischen und wirtschaftlichen Bedingungen analysieren und lösen können. Dazu werden Modelle und Verfahren der Systemdynamik vorgestellt.

**Medien**

Folien. Folien mit Audiotrack.

**Literatur**

- G. Bamberg und A. G. Coenenberg (2006). Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. (13. Auflage), Kapitel 1 – 8, Seiten 1 – 270.
- Russell, S. and Norvig, P. (1995). Artificial Intelligence: A Modern Approach The Intelligent Agent Book. Prentice-Hall, Upper Saddle River. kapitel 2, Seiten 31 – 37. a
- Porter, M. E. (1998a). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. The Free Press, New York, 2 edition. Kapitel 1, S. 1 – 30
- Porter, M. E. (1998b). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. The Free Press, New York, 2 edition. Kapitel 1+2, S. 1 – 46
- Horngren, C. T., Datar, S. M., and Foster, G. (2003). Cost Accounting: A Managerial Emphasis. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 11 edition. Kapitel 13, S. 446 – 460
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., and Tone, K. (2000). Data Envelopment Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston. Kapitel 2, S. 21– 25
- Copeland, T. and Weston, F. (1988). Financial Theory and Corporate Policy. Addison-Wesley, Reading, 3 edition. S. 18 – 41 und Kapitel 4.E, S. 92 – 95].
- Myerson, R. B. (1997). Game Theory. Harvard University Press, London, 3 edition. S. 99–105.
- Milgrom, P. and Roberts, J. (1992). Economics, Organization and Management. Prentice Hill [Kapitel 2, S. 25-39].

## Lehrveranstaltung: Challenges in Supply Chain Management [n.n.]

**Koordinatoren:** R. Blackburn

**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4(2), 3 SPO, bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung.

### Bedingungen

Die Lehrveranstaltung kann nur im Wahlpflichtbereich gewählt werden und gehört zum Modul "Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management [WI4OR5]".

Grundlagenwissen aus dem Modul "Einführung in Operations Research [WI1OR]" wird vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Erweitertes Wissen in Operations Research (z.B. aus den Vorlesungen Standortplanung und strategisches Supply Chain Management, taktisches und operatives Supply Chain Management) ist als Grundlage empfohlen.

### Lernziele

Der/ die Studierende

- analysiert und beurteilt im Rahmen einer projektbasierten Fallstudienbearbeitung aktuelle Ansätze zur Gestaltung und Planung von Supply Chain Strategien, die zukünftigen Herausforderungen auf diesem Gebiet gerecht werden.
- versteht und setzt theoretische Konzepte und Ansätze für die Gestaltung und Strategieausrichtung von Supply Chains sinnvoll ein.
- ist befähigt, neue zukunftsweisende Theorien wie z.B. Behavioral Supply Chain Management oder Supply Chain Analytics, einzuordnen und zu bewerten.

### Inhalt

Im Rahmen der Veranstaltung werden bei der BASF Fallstudien zu zukünftigen Herausforderungen im Supply Chain Management bearbeitet. Die Veranstaltung zielt somit auf die Präsentation, kritische Bewertung und exemplarische Diskussion aktueller Fragestellungen im Supply Chain Management ab. Der Fokus liegt hierbei neben aktuellen Trends vor allem auf zukünftigen Herausforderungen, auch hinsichtlich der Anwendbarkeit in praktischen Anwendungen (v.a. in der Chemie-Industrie).

Der Hauptteil der Veranstaltung besteht aus der Bearbeitung projektbezogener Fallstudien der BASF in Ludwigshafen. Die Studierenden sollen dabei eine praktische Fragestellung wissenschaftlich umsetzen: Die Vertiefung eines wissenschaftlichen Spezialthemas macht die Studierenden somit einerseits mit wissenschaftlicher Literatur bekannt, andererseits aber auch mit für die Praxis entscheidenden Argumentationstechniken. Des Weiteren wird auch Wert auf eine kritische Diskussion der Ansätze Wert gelegt.

Inhaltlich behandelt die Veranstaltung zukunftsweisende Thematiken wie Industrie 4.0, Internet der Dinge in der Produktion, Supply Chain Analytics, Risikomanagement oder Beschaffung und Produktion im Supply Chain Management. Die Projektberichte werden somit sowohl in Bezug zu industrierelevanten Herausforderungen als auch zu aufkommenden theoretischen Konzepten stehen. Die genauen Themen werden immer zu Semesterbeginn in einer Vorbesprechung bekanntgegeben.

### Literatur

Wird in Abhängigkeit vom Thema in den Projektteams bekanntgegeben.

### Anmerkungen

Beachten Sie, dass dieser Kurs nur im Wahlpflichtbereich eingebracht werden kann.

Die Anzahl der Kursteilnehmer ist aufgrund der gemeinsamen Bearbeitung in BASF-Projektteams begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung erfolgt eine Registrierung vor Kursbeginn. Weitere Informationen befinden sich auf der Internetseite zur Lehrveranstaltung.

Die Veranstaltung findet unregelmäßig statt. Die geplanten Vorlesungen und Kurse der nächsten drei Jahre werden online angekündigt.



## Lehrveranstaltung: Communications Economics [2540462]

**Koordinatoren:** J. Kraemer  
**Teil folgender Module:** Communications & Markets (S. 281)[IN4WWBWL5]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO). Die Note setzt sich zu 80% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 20% aus den Leistungen in der Übung zusammen. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Die Lehrveranstaltung zielt auf Studierende im Masterstudium ab, die über ein solides Grundwissen in VWL, jedoch nicht notwendigerweise in Industrieökonomik, verfügen. Der Kurs kann komplementär zur Veranstaltung *Telekommunikations- und Internetökonomie* [2561232] belegt werden.

### Lernziele

Der/die Studierende

- versteht die Grundlagen der ökonomischen, technischen und regulatorischen Aspekte von Telekommunikationsmärkten,
- analysiert die Telekommunikationsindustrie bzgl. der Netzwerkökonomie und digitalen Güter,
- formalisiert und evaluiert ökonomisch komplexe Aspekte der aktuellen Regulierung wie bspw. Internetregulierung oder Frequenzzuweisung.

### Inhalt

The lessons of this course include:

- The Demand of Telecommunications Services
- Technological and Economic Principles of Telecommunications Infrastructure
- Foundations of (Telecommunications) Regulation
- One-Way Access & Access Pricing
- Frequency Licenses and Spectrum Assignment
- The Economics and the Design of Telecommunications Tariffs
- The Economics of the Internet

Term Paper:

Each student is required to submit a short term paper (4 pages) on a current topic in telecommunications regulation. The topic will be presented in the first lecture and students have time for the remainder of the course to work on the term paper. The term paper is graded and accounts for 20% of the final grade.

Tutorials:

In addition, complementary tutorials will be held every two weeks. Exercise sheets will be submitted to the students in advance. Solutions to the exercises will be presented during the tutorials.

### Medien

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS

**Literatur**

- J.-J. Laffont, J. Tirole (2000): *Competition in Telecommunications*, MIT Press.
- R. R. Braeutigam (1989): "Optimal Policies for Natural Monopolies" in: R. Schmalensee and R. Willig (eds.): *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 2, Ch. 23, pp. 1289–1346, North-Holland
- Steger, U., Büdenbender, U., Feess, E., Nelles, D. (2008): *Die Regulierung elektrischer Netze: Offene Fragen und Lösungsansätze*, Springer
- Varian, Hal (2006): "Intermediate microeconomics: a modern approach", 7th edition (international student edition), Norton

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die Lehrveranstaltung im SS 2014 letztmalig angeboten wird. Die Prüfung wird es sowohl im SS 2014 als auch letztmalig (nur für Nachschreiber) im WS 2014/15 geben.

## Lehrveranstaltung: Compilerpraktikum [24877]

**Koordinatoren:** G. Snelting

**Teil folgender Module:** Sprachtechnologien (S. 204)[IN4INSPT], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3], Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Modul *Sprachtechnologie und Compiler* [IN4INCOMP1] sollte erfolgreich abgeschlossen sein.

### Lernziele

Anwendung der Kenntnisse aus "Sprachtechnologie und Compiler" in einem praktischen Projekt.

### Inhalt

Im Compilerpraktikum entwickeln Teams von 4-5 Studenten einen Compiler für ein imperatives Java-Subset. Zielsprache ist Java Bytecode oder x86 Maschinencode. Dabei kommen die Techniken und Werkzeuge aus der Veranstaltung *Sprachtechnologie und Compiler* [24134] zum Einsatz. Die Veranstaltung *Sprachtechnologie und Compiler 2* [24649] muss nicht gleichzeitig gehört werden. Das Praktikum ist in Form eines softwaretechnischen Phasenmodells organisiert.

Zu entwickelnde Artefakte:

- Scannerspezifikation (Eingabe für Generator)
- Parserspezifikation (Eingabe für Generator)
- Spezifikation abstrakte Syntax/Baumaufbau
- Spezifikation Symboltabelle
- attributierte Grammatik zur Typprüfung
- Spezifikation Codegenerierung
- elementare Programmanalysen/Optimierungen

Am Ende soll ein vollständiger, lauffähiger, getesteter Compiler stehen.

**Lehrveranstaltung: Computational Economics [2590458]****Koordinatoren:** P. Shukla, S. Caton**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Wintersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht die Methoden des Computational Economics und wendet sie auf praktische Probleme an,
- evaluiert Agentenmodelle unter Berücksichtigung von begrenzt rationalem Verhalten und Lernalgorithmen,
- analysiert Agentenmodelle basierend auf mathematischen Grundlagen,
- kennt die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Modelle und kann sie anwenden,
- untersucht und argumentiert die Ergebnisse einer Simulation mit geeigneten statistischen Methoden,
- kann die gewählten Lösungen mit Argumenten untermauern und sie erklären.

**Inhalt**

Die Untersuchung komplexer ökonomischer Probleme unter Anwendung klassischer analytischer Methoden bedeutet für gewöhnlich, eine große Zahl an vereinfachenden Annahmen zu treffen, z. B., dass sich Agenten rational oder homogen verhalten. In den vergangenen Jahren hat die stark zunehmende Verfügbarkeit von Rechenkapazität ein neues Gebiet der ökonomischen Forschung hervorgebracht, in der auch Heterogenität und Formen eingeschränkter Rationalität abgebildet werden können: Computational Economics. Innerhalb dieser Disziplin kommen rechnergestützte Simulationsmodelle zum Einsatz, mit denen komplexe ökonomische Systeme analysiert werden können. Es wird eine künstliche Welt geschaffen, die alle relevanten Aspekte des betrachteten Problems beinhaltet. Unter Einbeziehung exogener und endogener Faktoren entwickelt sich dabei in der Simulation die modellierte Ökonomie im Laufe der Zeit. Dies ermöglicht die Analyse unterschiedlichen Szenarien, sodass das Modell als virtuelle Testumgebung zum Verifizieren oder Falsifizieren von Hypothesen dienen kann.

**Medien**

- PowerPoint

**Literatur**

- R. Axelrod: "Advancing the art of simulation in social sciences". R. Conte u.a., Simulating Social Phenomena, Springer, S. 21-40, 1997.
- R. Axtel: "Why agents? On the varied motivations for agent computing in the social sciences". CSED Working Paper No. 17, The Brookings Institution, 2000.
- K. Judd: "Numerical Methods in Economics". MIT Press, 1998, Kapitel 6-7.
- A. M. Law and W. D. Kelton: "Simulation Modeling and Analysis", McGraw-Hill, 2000.
- R. Sargent: "Simulation model verification and validation". Winter Simulation Conference, 1991.

- L. Tesfatsion: "Notes on Learning", Technical Report, 2004.
- L. Tesfatsion: "Agent-based computational economics". ISU Technical Report, 2003.

**Weiterführende Literatur:**

- Amman, H., Kendrick, D., Rust, J.: "Handbook of Computational Economics". Volume 1, Elsevier North-Holland, 1996.
- Tesfatsion, L., Judd, K.L.: "Handbook of Computational Economics". Volume 2: Agent-Based Computational Economics, Elsevier North-Holland, 2006.
- Marimon, R., Scott, A.: "Computational Methods for the Study of Dynamic Economies". Oxford University Press, 1999.
- Gilbert, N., Troitzsch, K.: "Simulation for the Social Scientist". Open University Press, 1999.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird ab dem WS 2010/11 wieder in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) angeboten.

**Lehrveranstaltung: Computational Physics [4025121]****Koordinatoren:** Steinhauser**Teil folgender Module:** Theoretische Physik (S. [263](#))[IN4THEOPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 2/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [24180]****Koordinatoren:** R. Stiefelhagen**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 4          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**Stammmodul *Kognitive Systeme* [IN4INKS]**Lernziele**

- Der Student soll einen Überblick über Themen des Maschinensehens (Computer Vision) für die Mensch-Maschine Interaktion bekommen.
- Der Student soll grundlegende Konzepte aus dem Bereich Maschinensehen im Kontext der Mensch-Maschine Interaktion verstehen und anwenden lernen

**Inhalt**

In dieser Vorlesung werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich der Bildverarbeitung vorgestellt, die sich mit der visuellen Perception von Personen für die Mensch-Maschine Interaktion befassen. In den einzelnen Themengebieten werden verschiedene Methoden und Algorithmen, deren Vor- und Nachteile, sowie der State of the Art diskutiert:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Lokalisation und Tracking von Personen
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung
- Audio-visuelle Spracherkennung
- Multi-Kamera Umgebungen
- Tools und Bibliotheken

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Thema, werden auf der VL-Website bereitgestellt.

**Lehrveranstaltung: Computergrafik [24081 ]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Computergrafik (S. 49)[IN4INCG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik verstehen und anwenden lernen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.

**Inhalt**

Grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Geometrische Transformationen und Abbildungen, Texturen, Grafik-Hardware und APIs, Geometrisches Modellieren, Dreiecksnetze.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.



**Lehrveranstaltung: Corporate Financial Policy [2530214]****Koordinatoren:** M. Ruckes**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1], Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance (S. 317)[IN4VWL14]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Sommersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erhalten fundierte Kenntnisse über die zweckgerechte Finanzierung von Unternehmen.

**Inhalt**

Die Vorlesung entwickelt die Theorie der Finanzierung von Unternehmen:

- Finanzierungsverträge
- Emission von Wertpapieren
- Kapitalstruktur
- Ausschüttungspolitik
- Risikomanagement
- Unternehmensübernahmen und -restrukturierungen

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Tirole, J. (2006): The Theory of Corporate Finance. Princeton University Press.

**Lehrveranstaltung: Current Issues in the Insurance Industry [2530350]****Koordinatoren:** W. Heilmann**Teil folgender Module:** Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 2           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Für das Verständnis von der Lehrveranstaltung ist die Kenntnis des Stoffes von *Private and Social Insurance* [2530050] Voraussetzung.

**Lernziele**

Lernziel ist das Kennenlernen und Verstehen wichtiger (und möglichst aktueller) Besonderheiten des Versicherungswesens, z.B. Versicherungsmärkte, -sparten, -produkte, Kapitalanlage, Betriebliche Altersversorgung, Organisation und Controlling.

**Inhalt**

Wechselnde Inhalte zu aktuellen Fragestellungen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Farny, D. Versicherungsbetriebslehre. Verlag Versicherungswirtschaft; Auflage: 5. 2011  
 Koch, P. Versicherungswirtschaft - Ein einführender Überblick. Verlag Versicherungswirtschaft. 2005  
 Tonndorf, F., Horn, G., and Bohner, N. Lebensversicherung von A-Z. Verlag Versicherungswirtschaft. 1999  
 Fürstenwerth, J., and Weiß, A. Versicherungsalphabet (VA). Verlag Versicherungswirtschaft. 2001  
 Buttler, A. Einführung in die betriebliche Altersversorgung. Verlag Versicherungswirtschaft. 2008  
 Liebwein, P. Klassische und moderne Formen der Rückversicherung. Verlag Versicherungswirtschaft. 2009  
 Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft. *Jahrbuch 2011 Die deutsche Versicherungswirtschaft*.  
[http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2011/11/GDV\\_Jahrbuch\\_2011.pdf](http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2011/11/GDV_Jahrbuch_2011.pdf). 2011  
 Deutsch, E. Das neue Versicherungsvertragsrecht. Verlag Versicherungswirtschaft. 2008  
 Schwebler, Knauth, Simmert. Kapitalanlagepolitik im Versicherungsbinnenmarkt. 1994  
 Seng. Betriebliche Altersversorgung. 1995  
 von Treuberg, Angermayer. Jahresabschluss von Versicherungsunternehmen. 1995

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich bei [thomas.mueller3@kit.edu](mailto:thomas.mueller3@kit.edu) (Sekretariat des Lehrstuhls).

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 2 LP reduziert.

## Lehrveranstaltung: Customer Relationship Management [2540508]

**Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz  
**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Wintersemester  | en             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden

- begreifen Servicemanagement als betriebswirtschaftliche Grundlage für Customer Relationship Management und lernen die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Unternehmensführung, Organisation und die einzelnen betrieblichen Teilbereiche kennen,
- gestalten und entwickeln Servicekonzepte und Servicesysteme auf konzeptueller Ebene,
- arbeiten Fallstudien im CRM-Bereich als kleine Projekte in Teamarbeit unter Einhaltung von Zeitvorgaben aus,
- lernen Englisch als Fachsprache im Bereich CRM und ziehen internationale Literatur aus diesem Bereich zur Bearbeitung der Fallstudien heran.

### Inhalt

Das Wachstum des Dienstleistungssektors (Service) als Anteil vom BIP (und die häufig unterschätzte wirtschaftliche Bedeutung von Services durch versteckte Dienstleistungen in Industrie, Landwirtschaft und Bergbau) und die Globalisierung motivieren Servicewettbewerb als Wettbewerbsstrategie für Unternehmen. Servicestrategien werden in der Regel mit CRM-Ansätzen implementiert, das intellektuelle Kapital von Mitarbeitern und die Orientierung am langfristigen Unternehmenswert ist dabei von hoher Bedeutung. Gleichzeitig verändert Servicewettbewerb die Marketingfunktion einer Unternehmung.

Servicewettbewerb erfordert das Management der Beziehungen zwischen Kunden und Lieferanten als Marketingansatz. Wichtige taktische (direkter Kundenkontakt, Kundeninformationssystem, Servicesystem für Kunden) und strategische (die Definition des Unternehmens als Serviceunternehmen, die Analyse der Organisation aus einer prozessorientierten Perspektive und die Etablierung von Partnernetzen für den Serviceprozess) CRM-Elemente, sowie Begriffe, wie z.B. Relationship, Kunde, Interesse des Kunden an Beziehung, Kundennutzen in Beziehung, Trust, Commitment, Attraction, und Relationship Marketing werden vorgestellt.

Die spezielle Natur von Services und ihre Folgen für das Marketing werden mit Hilfe des Marketingdreiecks für Produkt- und Servicemarketing erklärt. Betont wird dabei vor allem der Unterschied zwischen Produkt- und Prozesskonsum. Dieser Unterschied macht die technische Qualität und die funktionale Qualität eines Dienstes zu den Hauptbestandteilen des Modells der von Kunden wahrgenommenen Servicequalität. Erweiterte Qualitätsmodelle für Dienste und Beziehungen werden vorgestellt. Die systematische Analyse von Qualitätsabweichungen ist die Grundlage des Gap-Modells, das ein Modell für ganzheitliches Servicequalitätsmanagement darstellt. Service Recovery wird als Alternative zum traditionellen Beschwerdemanagement diskutiert. Aufbauend auf dem Konzept von Beziehungskosten, das hauptsächlich Qualitätsmängel im Service quantifiziert, wird ein Modell der Profitabilität von Beziehungen entwickelt.

Die Entwicklung eines erweiterten Serviceangebots umfasst ein Basisservicepaket, das mit Elementen, die die Zugänglichkeit, die Interaktivität und die Partizipation des Kunden am Service verbessern, zu einem vollen Serviceangebot erweitert wird. Die Prinzipien des Servicemanagements mit ihren Auswirkungen auf Geschäftsmodell, Entscheidungsfindung, Organisationsaufbau, Mitarbeiterführung, Anreizsysteme und Leistungsmessung werden ausführlich vorgestellt. Vertieft wird das Problem der Messung von Servicequalität, die erweiterte Rolle von Marketing in der Organisation in der Form des interaktiven und internen Marketings, die Entwicklung integrierter Marktkommunikation, von Brandrelationships und Image, der Aufbau einer marktorientierten Serviceorganisation, sowie der Notwendigkeit, eine Servicekultur im Unternehmen zu etablieren.

**Medien**

Folien, Audio, Reader zur Vorlesung.

**Literatur**

Christian Grönroos. Service Management and Marketing : A Customer Relationship Management Approach. Wiley, Chichester, 2nd edition, 2000.

**Weiterführende Literatur:**

Jill Dyché. The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management. Addison-Wesley, Boston, 2nd edition, 2002.

Ronald S. Swift. Accelerating Customer Relationships: Using CRM and Relationship Technologies. Prentice Hall, Upper Saddle River, 2001.

Stanley A. Brown. Customer Relationship Management: A Strategic Imperative in the World of E-Business. John Wiley, Toronto, 2000.

**Lehrveranstaltung: Data and Storage Management [24074]**

**Koordinatoren:** B. Neumair  
**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Modelle, Verfahren und Technologien für die Verwaltung von Daten in Massenspeicherarchitekturen. In der Vorlesung vermittelte Technologien, wie beispielsweise die Speichervirtualisierung, bilden einen fundamentalen Baustein für die Planung und den nachhaltigen Betrieb komplexer IT-Services und -Infrastrukturen.

**Inhalt**

Ausgehend von den aktuellen Anforderungen an die Massendatenspeicherung in Rechenzentren werden unterschiedliche Speicherarchitekturen und Konzepte für die Speichervirtualisierung erläutert. Diskutiert werden dabei u.a. eine Taxonomie der Speichervirtualisierung, Storage Area Networks (SAN), Network Attached Storage (NAS), Fiber Channel, iSCSI und virtuelle sowie globale Filesysteme (z.B. CIFS, NFS). Darüber hinaus werden Verfahren für die Gewährleistung einer hohen und langfristigen Verfügbarkeit der Daten (vgl. Backup, Replikation und Langzeitarchivierung) vermittelt. Zusätzlich werden zukünftige Anforderungen, die aus der Verarbeitung großskaliger Daten sowie dem Verbund von räumlich verteilten Speicherinfrastrukturen (vgl. Cloud Storage) resultieren, diskutiert. Aktuelle Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Speicherinfrastrukturen werden erläutert und Plattformen sowie Werkzeuge für deren Verwaltung vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bildet die Betrachtung von externen Anforderungen an den Betrieb von Speicherinfrastrukturen beispielsweise durch den Datenschutz sowie der IT-Sicherheit.

**Medien**

Folien.

**Literatur**

- G. Somasundaram [Hrsg.], Information Storage and Management, Wiley, ISBN 978-0-470-29421-5, 2009.
- U. Troppens, R. Erkens, W. Müller, Speichernetze: Grundlagen und Einsatz von Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI und InfiniBand, dpunkt, 2. Auflage, ISBN 978-3-89864-393-1, 2008.
- R. Döllinger, R. Legler, D. T. Bui, Praxishandbuch Speicherlösungen, dpunkt, ISBN 978-3-89864-588-1, 2010.
- A. J. G. Hey [Hrsg.], The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery, Microsoft Research, ISBN 978-0-9825442-0-4, 2009.

## Lehrveranstaltung: Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände [24647]

**Koordinatoren:** K. Böhm, E. Müller

**Teil folgender Module:** Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Es wird mind. 6 Wochen im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung Datenbanksysteme  
Grundlagen in Data Mining, z.B. aus der Vorlesung Data Warehousing und Mining

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von fortgeschrittenen Data Mining Konzepten gut verstanden haben und erläutern können. Sie sollen unterschiedliche Ansätze zur Analyse großer und komplexer Datenbestände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Anwendbarkeit einschätzen und vergleichen können. Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Probleme im Themenbereich Data Mining derzeit offen sind, und einen Einblick in den diesbezüglichen Stand der Forschung gewonnen haben.

### Inhalt

In der Vorlesung werden Kenntnisse zu fortgeschrittenen Methoden des Data Mining mit aktuellem Forschungsbezug vermittelt. Traditionelle Data Mining Methoden sind schon seit Längerem in der Literatur bekannt und werden in grundlegenden Vorlesungen behandelt. Durch die immer größer und komplexer werdenden Daten in heutigen Anwendungen lassen sich einige dieser traditionellen Verfahren nur noch auf verhältnismäßig kleine und einfache Probleminstanzen anwenden. Durch die Forschung in den letzten Jahren wurden jedoch einige neue Paradigmen für große und hochdimensionale Datenbanken entwickelt, die mit den neuen Herausforderungen in heutigen und zukünftigen Anwendungen skalieren sollen.

In der Vorlesung werden anhand von aktuellen Anwendungen neue Problemstellungen für Data Mining Methoden aufgezeigt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf fortgeschrittenen Data Mining Paradigmen zur Wissensextraktion aus hochdimensionalen Daten. Es werden die grundsätzlichen Charakteristiken unterschiedlicher Paradigmen verglichen und verschiedene algorithmische Lösungen aus jedem dieser Bereiche vorgestellt. Darüber hinaus werden neue Evaluierungsmethoden vorgestellt, um diese Data Mining Lösungen für konkrete Anwendungen bewerten zu können.

Überblick über den Inhalt der Vorlesung:

- Motivation der neuen Herausforderungen anhand aktueller Anwendungen.
- Überblick über traditionelle Data Mining Verfahren und deren Schwächen.
- Abstraktion der Problemstellungen für hochdimensionale Datenbanken.
- Lösungsansätze neuer Paradigmen: Subspace Clustering und Projected Clustering zur Erkennung von Clustern in Teilräumen von hochdimensionalen Daten.
- Lösungsansätze zur Elimination von Redundanz in der Ausgabemenge von Data Mining Methoden. Verbesserung der Qualität durch Optimierung der Ergebnismenge.
- Extraktion von neuem Wissen durch alternative Sichten auf die Daten. Suche nach Alternativen zu gegebenen Ergebnismengen und Analyse von orthogonalen Teilräumen.

- Outlier Mining Techniken in hochdimensionalen Datenbanken. Problemstellungen und aktuelle Lösungsansätze aus Forschungs- und Industrieprojekten.
- Ausblick zur eigenen Forschung in diesen Bereichen.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**

Die Vorlesung findet nicht jährlich statt. Maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.

## Lehrveranstaltung: Datenbankeinsatz [2400020]

**Koordinatoren:** K. Böhm  
**Teil folgender Module:** Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Datenbankeinsatz (S. 123)[IN4INDBE], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesungen *Datenbanksysteme* [24516] und *Einführung in Rechnernetze* [24519].

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Datenbank-Konzepte (insbesondere Datenmodelle, Anfragesprachen) – breiter, als es in einführenden Datenbank-Veranstaltungen vermittelt wurde – erläutern und miteinander vergleichen können. Sie sollten Alternativen bezüglich der Verwaltung komplexer Anwendungsdaten mit Datenbank-Technologie kennen und bewerten können.

### Inhalt

Diese Vorlesung soll Studierende an den Einsatz moderner Datenbanksysteme heranführen, in Breite und Tiefe. 'Breite' erreichen wir durch die ausführliche Betrachtung unterschiedlicher Philosophien und unterschiedlicher Datenmodelle mit entsprechenden Anfragesprachen. Wir gehen beispielsweise sowohl auf sogenannte NoSQL-Datenbanktechnologie ein als auch auf semistrukturierte Datenbanken (vulgo XML-Datenbanken, mit XQuery als Anfragesprache) und Graph-Datenbanken. 'Tiefe' erreichen wir durch die Betrachtung mehrerer nichttrivialer Anwendungen. Dazu gehören beispielhaft die Verwaltung von XML-Datenbeständen oder E-Commerce Daten mit SQL-Datenbanken. Diese Anwendungen sind von allgemeiner Natur und daher auch isoliert betrachtet bereits interessant.

### Medien

Folien.

### Literatur

- 
- Andreas Heuer, Gunther Saake: Datenbanken - Konzepte und Sprachen. 2. Aufl., mitp-Verlag, Bonn, Januar 2000.
- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme. 6. Aufl., Oldenbourg Verlag, 2006.

### Weiterführende Literatur:

- 
- Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom: Database Systems: The Complete Book. Prentice Hall, 2002
- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: Fundamentals of Database Systems.

### Anmerkungen

Die Vorlesung findet nicht notwendigerweise jährlich statt; maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.



## Lehrveranstaltung: Datenbankimplementierung und -Tuning [db\_impl]

**Koordinatoren:** K. Böhm  
**Teil folgender Module:** Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2, 1 der Prüfungsordnung oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4, Abs. 2, 2 der Prüfungsordnung stattfindet.

### Bedingungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

### Lernziele

Die Vorlesung verfolgt mehrere Ziele. Aus Sicht des methodischen Engineering großer Systeme soll die Rolle der Architektur und der nichtfunktionalen Eigenschaften verstanden werden. Aus algorithmischer Sicht soll nachvollziehbar sein, an welche Stelle der Architektur welche funktionalen und nichtfunktionalen Eigenschaften die Aufgaben der Implementierungsbausteine bestimmen und wie deren Zusammenspiel die Lösungsalgorithmen bestimmen und welche Spielräume dort bestehen. Zugleich sollen die Teilnehmer die klassischen Algorithmen der Datenbanktechnik beherrschen und ein Gefühl dafür entwickeln, wo andere Einsatzgebiete liegen könnten. Aus Sicht des Datenbankadministrators sollen die Teilnehmer verstehen, welche Parameter zur Einstellung der Leistungseigenschaften bei vorgegebenen Lastprofilen dienen und wie sie mit den Lösungsalgorithmen zusammenhängen.

### Inhalt

Datenbanksysteme gehören zum Rückgrat aller Informationsverarbeitung, ohne sie ist weder die Unternehmensführung, der Handel, Forschung und Entwicklung noch alles was sich so in der Mobiltelefonie, in der Gentechnik oder im Web abspielt denkbar. Es gehört also allein schon zum Informatik-Allgemeinwissen, zu verstehen, wie diese Systeme aufgebaut sind. Dazu kommt aber noch, dass viele Techniken, die heute zum Allgemeingut aller Systeme der Informatik zählen, ihren Ursprung in der Datenbanktechnik haben. Und schließlich braucht es vieler Fachleute, der sog. Datenbankadministratoren, die Datenbanksysteme auf Funktionalität und Leistung konfigurieren müssen – und ohne Kenntnis dessen, was sich im Innern der Systeme abspielt, ist das schlechterdings nicht möglich.

Diese Kenntnis soll die Vorlesung vermitteln. Zur Orientierung dient als Rahmen eine Referenzarchitektur, die sich primär aus der Leistungsoptimierung herleitet. Ihre wesentlichen Bestandteile sind Speicher- und Anfragemaschine sowie die Transaktionsverwaltung. Diese Bestandteile werden entsprechend einer Schichtenarchitektur von unten (Dateiverwaltung) nach oben (Benutzerschnittstelle) behandelt. Die Schichtung erlaubt es, methodisch die jeweils notwendigen und möglichen Maßnahmen der Leistungssteigerung zu bestimmen und ihnen ihren Platz in der Architektur zuzuweisen. Die Vorlesung leistet insoweit auch einen Beitrag zum Softwareengineering großer Systeme.

### Medien

Folien.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- T.Härder, E.Rahm: Datenbanksysteme – Konzepte und Techniken der Implementierung. Springer, 1999
- G.Saake, A.Heuer, K.-U.Sattler: Datenbanken: Implementierungstechniken. 2. Aufl. mitp-Verlag, 2005
- A.Kemper, A.Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. 6. Aufl. Oldenbourg, 2006
- H.Garcia-Molina, J.D.Ullman, J.Widom: Database Systems – The Complete Book. Prentice-Hall, 2002

- P.C.Lockemann, K.R.Dittrich: Architektur von Datenbanksystemen. dpunkt.verlag 2004

**Anmerkungen**

Die Vorlesung findet nicht notwendigerweise jährlich statt; maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.

## Lehrveranstaltung: Datenbankpraktikum [24286]

**Koordinatoren:** K. Böhm

**Teil folgender Module:** Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer „Erfolgskontrolle anderer Art“ und besteht aus mehreren Teilaufgaben (Projekten, Experimenten, Vorträgen und Berichten, siehe § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). Die Veranstaltung wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet (siehe § 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden. Im Falle eines Abbruchs des Praktikums nach der ersten Praktikums-sitzung wird dieses mit „nicht bestanden“ bewertet.

### Bedingungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

### Lernziele

Im Praktikum soll das aus Vorlesungen wie „Datenbanksysteme“ und „Datenbankeinsatz“ erlernte Wissen in die Praxis umgesetzt werden. Dabei geht es vor allem um Anwendungsprogrammierung mit Datenbanksystemen, Benutzung interaktiver Anfragesprachen, sowie um Datenbankentwurf. Darüber hinaus sollen die Studenten lernen, im Team zusammenzuarbeiten, um die einzelnen Versuche erfolgreich zu absolvieren.

### Inhalt

Das Datenbankpraktikum bietet Studierenden den praktischen Einsatz von Datenbanksystemen in Ergänzung zu den unterschiedlichen Vorlesungen kennenzulernen. Die Teilnehmer werden in ausgewählten Versuchen mit kommerzieller (objekt-)relationaler sowie XML Datenbanktechnologie vertraut gemacht. Darüber hinaus können sie Datenbankentwurf an praktischen Beispielen erproben. Im Einzelnen stehen folgende Versuche auf dem Programm:

- Zugriff auf Datenbanken, auch aus Anwendungsprogrammen heraus,
- Verwaltung von Datenbeständen mit nicht konventioneller Datenbanktechnologie,
- Performanceoptimierungen bei der Anfragebearbeitung,
- Datenbank-Entwurf.

Arbeiten im Team ist ein weiterer wichtiger Aspekt bei allen Versuchen.

### Medien

- Folien.
- Praktikumsunterlagen.

### Literatur

#### Literatur

Es wird auf die Literaturangaben der Vorlesung „Datenbanksysteme“ verwiesen.

#### Weiterführende Literatur:

Es wird auf die Literaturangaben der Vorlesung „Datenbanksysteme“ verwiesen.

## Lehrveranstaltung: Datenhaltung in der Cloud [24109]

**Koordinatoren:** K. Böhm  
**Teil folgender Module:** Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze*.

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer Prinzipien sowie Vor- und Nachteile der Datenhaltung in der Cloud gut erklären können, und sie sollen verstanden haben, dass geringfügige Unterschiede in der Problemstellung zu stark verschiedenen Lösungen führen. Insbesondere sollen die Teilnehmer die wesentlichen Ansätze, wie sich in der Cloud Konsistenz sicherstellen lässt erläutern und voneinander abgrenzen können.

### Inhalt

'Eigentümer' großer Datenbestände gehen verstärkt dazu über, ihre Daten nicht mehr selbst zu verwalten, sondern sie in die Cloud zu verlagern und dort verwalten zu lassen. Es gibt jedoch viele grundsätzliche Probleme im Zusammenhang mit derart verteilter Datenhaltung, die noch nicht gelöst sind, bzw. für die existierende Lösungen uns nicht zufrieden stellen. Zwar gibt es eine Vielzahl von Systemen mit dem Anspruch, Datenhaltung in der Cloud zu unterstützen. Die dort realisierten Lösungen sind jedoch nicht immer wirklich gut, der Anwendungsprogrammierer muss einen Teil des Problems selbst lösen, oder es kann passieren, dass eine elegante, in theoretischer Hinsicht solide Lösung zu unbefriedigendem Laufzeitverhalten führt. Das Ziel dieser Vorlesung ist es, Sie in die Theorie der verteilten Datenhaltung in der Cloud einzuführen und Sie mit entsprechenden Algorithmen und Methoden bekanntzumachen. Wir behandeln u. a. die korrekte und fehlertolerante Ausführung von Transaktionen in verteilten Umgebungen, und zwar sowohl 'klassische' Lösungen als auch neue Entwicklungen, moderne Techniken für den Umgang mit Replikation und die Besonderheiten von Datenströmen.

### Medien

Folien.

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben, Grundlagen finden sich in den folgenden Büchern:

- Database Systems Implementation, by Hector Garcia-Molina, Jeff Ullman, and Jennifer Widom.
- Concurrency Control and Recovery in Database Systems, by Philip A. Bernstein, Vassos Hadzilacos, and Nathan Goodman.
- Data Management in the Cloud, Challenges and Opportunities, Divyakant Agrawal, Sudipto Das and Amr El Abbadi

### Anmerkungen

Die Vorlesung findet nicht notwendigerweise jährlich statt; maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis. Die Lehrveranstaltung wurde bis zum SS 2014 unter dem Titel **Verteilte Datenhaltung** geführt.

## Lehrveranstaltung: Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen [24605]

**Koordinatoren:** K. Böhm, Buchmann

**Teil folgender Module:** Datenschutz und Privatheit in vernetzten Informationssystemen (S. 115)[IN4INDPI], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Grundkenntnisse zu Datenbanken, verteilten Informationssystemen, Systemarchitekturen und Kommunikationsinfrastrukturen, z.B. aus den Vorlesungen *Datenbanksysteme* [24516] und *Einführung in Rechnernetze* [24519].

### Lernziele

Die Studenten sollen in die Ziele und Grundbegriffe der Informationellen Selbstbestimmung eingeführt werden. Sie sollen dazu die grundlegende Herausforderungen des Datenschutzes und ihre vielfältigen Auswirkungen auf Gesellschaft und Individuen benennen können. Weiterhin sollen die Studenten aktuelle Technologien zum Datenschutz beherrschen und anwenden können, z.B. Methoden des Spatial & Temporal Cloaking. Die Studenten sollen damit in die Lage versetzt werden, die Risiken unbekannter Technologien für die Privatheit zu analysieren, geeignete Maßnahmen zum Umgang mit diesen Risiken vorzuschlagen und die Effektivität dieser Maßnahmen abzuschätzen.

### Inhalt

In diesem Modul soll vermittelt werden, welchen Einfluss aktuelle und derzeit in der Entwicklung befindliche Informationssysteme auf die Privatheit ausüben. Diesen Herausforderungen werden technische Maßnahmen zum Datenschutz gegenübergestellt, die derzeit in der Forschung diskutiert werden. Ein Exkurs zu den gesellschaftlichen Implikationen von Datenschutzproben und Datenschutztechniken rundet das Modul ab.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

In den Vorlesungsfolien wird auf ausgewählte aktuelle Forschungspapiere verwiesen.

## Lehrveranstaltung: Datenschutzrecht [24018]

**Koordinatoren:** G. Sydow

**Teil folgender Module:** Geistiges Eigentum und Datenschutz (S. 326)[IN4INJUR1], Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC], Öffentliches Wirtschaftsrecht (S. 330)[IN4INJUR4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR ([www.kit.edu/zar](http://www.kit.edu/zar)).

### Lernziele

Durch die Informatisierung der Datenverarbeitung und die Vernetzung der Gesellschaft mittels telekommunikativer Einrichtungen wird nicht nur die gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung von Daten von immer größerer Bedeutung, vielmehr stellt sich zunehmend die Frage nach den rechtlichen Regeln zum Schutz personenbezogener Daten. Für den Rechtsanwender erweist sich hierbei als problematisch, dass der fortschreitenden technischen Entwicklung und der Europäisierung des Rechts folgend die nationalen Regelungen dieses Bereiches einem steten Wandel unterworfen sind. Zudem besteht eine unübersichtliche Vielzahl von bereichsspezifischen Vorschriften. Vor diesem Hintergrund liegt der Schwerpunkt der Vorlesung auf der Darstellung der systematischen Grundlagen des Bundesdatenschutzgesetzes. Dabei werden neuere Konzepte des Datenschutzes wie Selbstschutz oder Systemdatenschutz analysiert. Die weiteren Schwerpunkte liegen in der Betrachtung der Entwicklung des bereichsspezifischen Datenschutzrechts am Beispiel der Regelungen des Datenschutzes bei Tele- und Mediendiensten. Die Studierenden sollen lernen, sich im Zusammenspiel der verschiedenen Normebenen zurecht zu finden und einfache Probleme des Datenschutzrechts zu lösen.

### Inhalt

Nach einer Erläuterung des Inhalts und der Geschichte des Datenschutzrechts werden zunächst die gemeinschaftsrechtlichen und verfassungsrechtlichen Hintergründe dargestellt. Im Weiteren steht das Bundesdatenschutzgesetz im Vordergrund. Hier werden die Regelungsgrundsätze (wie die Erforderlichkeit; Zweckgebundenheit etc.), die personenbezogenen Daten als Regelungsobjekt, die Rechte der Betroffenen sowie die Zulässigkeit der verschiedenen Datenbearbeitungsvorgänge dargelegt. Auch organisatorische Vorschriften, insb. der Datenschutzbeauftragte, werden angesprochen. In einer Fallanalyse stehen sodann aktuelle Konzepte des Datenschutzes und das Problem der Videoüberwachung im Vordergrund. Zum Abschluss befassen sich drei Einheiten mit den bereichsspezifischen Regelungen in der Telekommunikation sowie den Tele- und Mediendiensten.

### Medien

Ausführliches Skript mit Fällen, Gliederungsübersichten, Unterlagen in den Veranstaltungen.

### Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

### Weiterführende Literatur:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

### Anmerkungen

Die Studenten sollen in Zusammenarbeit mit dem House of Competence rhetorisch geschult werden, wie Fragen gestellt und beantwortet werden können (Kurzaussagen-Profilierung). Dazu wird - aller Voraussicht nach - ein Coach einzelne Stunden begleiten.

**Lehrveranstaltung: Derivate [2530550]****Koordinatoren:** M. Uhrig-Homburg**Teil folgender Module:** Finance 1 (S. 283)[IN4WWBWL7], Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (75min.) (nach §4(2), 1 SPO) und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung Derivate ist es, mit den Finanz- und Derivatemärkten vertraut zu werden. Dabei werden gehandelte Instrumente und häufig verwendete Handelsstrategien vorgestellt, die Bewertung von Derivaten abgeleitet und deren Einsatz im Risikomanagement besprochen.

**Inhalt**

Die Vorlesung Derivate beschäftigt sich mit den Einsatzmöglichkeiten und Bewertungsproblemen von derivativen Finanzinstrumenten. Nach einer Übersicht über die wichtigsten Derivate und deren Bedeutung werden zunächst Forwards und Futures analysiert. Daran schließt sich eine Einführung in die Optionspreistheorie an. Der Schwerpunkt liegt auf der Bewertung von Optionen in zeitdiskreten und zeitstetigen Modellen. Schließlich werden Konstruktions- und Einsatzmöglichkeiten von Derivaten etwa im Rahmen des Risikomanagement diskutiert.

**Medien**

Folien, Übungsblätter.

**Literatur**

- Hull (2012): Options, Futures, & Other Derivatives, Prentice Hall, 8th Edition

**Weiterführende Literatur:**

Cox/Rubinstein (1985): Option Markets, Prentice Hall

**Lehrveranstaltung: Design analoger Schaltkreise [23664/23666]**

**Koordinatoren:** Erich Crocoll  
**Teil folgender Module:** Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

**Vorlesung:** Kenntnisse über Arbeitsbereiche von bipolaren- und Feldeffekttransistoren Kenntnisse über die notwendigen Designschritte von analogen Verstärkerschaltungen Aufbau von Bias-Schaltungen, Stromquellen und Stromspiegeln zur Temperaturstabilisierung Kenntnisse über Frequenzgang und Stabilität und Rauschquellen in integrierten Schaltungen.

**Übung:** Verstehen der wichtigsten Designregeln für den Entwurf von analogen integrierten Schaltungen Erlernen der einzelnen Schritte für das Design eines integrierten Operationsverstärkers unter Verwendung des "Cadence® Virtuoso Full Custom Design Environment". Kennenlernen der wichtigsten Tools der Software für Simulation und Layout analoger Schaltungen.

**Inhalt**

Am Beispiel des Designs eines Operationsverstärkers wird gezeigt, wie man aus bekannten Grundsaltungen die geforderten Eigenschaften schaltungstechnisch realisieren kann. Neben den Eigenschaften der Bauelemente in bipolar- und CMOS-Technik wird auf den Aufbau und das Design von Ein- und Ausgangsstufen, Stromspiegel, Strom- und Spannungsreferenzen besonders eingegangen und das Frequenzverhalten unter Berücksichtigung der Stabilitätskriterien genauer untersucht.

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft. Mit den Tools von Cadence™ werden analoge Grundsaltungen entworfen, simuliert und optimiert.

**Vorlesung**

- Integrierte Bauelemente (bipolar, MOS)
- Design integrierter Operationsverstärker
- Aufbau und Design von Eingangsstufen
- Aufbau und Design von Verstärkerstufen
- Aufbau und Design von Ausgangsstufen
- Aufbau und Design von Stromquellen und Stromspiegeln
- Frequenzverhalten und Stabilitätskriterien
- Rauschen in integrierten Schaltungen
- Layoutregeln für Analogdesign

**Übung**

- Einführung in die Design-Umgebung "Cadence® Virtuoso full custom design environment"
- Design und Simulation von Schaltungsteilen eines Operationsverstärkers
- Design einer temperaturkompensierten Bias Schaltung



**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf)

**Literatur**

- Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Gray, Hurst, Lewis, Meyer, John Wiley & Sons, Inc
- Analog Integrated Circuit Design, David A. Jones, Ken Martin, John Wiley & Sons, Inc
- Analog Design Essentials, Willy M.C. Sansen, Springer

**Lehrveranstaltung: Design digitaler Schaltkreise [23683/23685]****Koordinatoren:** Erich Crocoll**Teil folgender Module:** Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

**Vorlesung:** Kenntnisse über die charakteristischen Größen integrierter Digitalschaltungen Verstehen von Definitionen wie logische Pegel, Störabstände, Verlustleistung und Gatterlaufzeiten von Digitalschaltungen in CMOS Technologie Anwenden von Kenntnissen für das Design von logischen Grundelementen (Inverter, NAND, NOR, Transfegatter) Erwerb von Kenntnissen über das statische und das dynamische Verhalten von logischen Gattern und dem Einfluss der Verbindungsleitungen auf die Schaltzeiten Kenntnisse über die Taktverteilung auf integrierten Schaltungen Erwerb von Kenntnissen über integrierte statische und dynamische Speicherzellen mit Analyse der Lese und Schreibvorgänge

**Übung:** In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft. Mit den Tools von Cadence™ werden digitale Standardzellen entworfen, simuliert und optimiert.

**Inhalt**

Am Beispiel des Designs eines Operationsverstärkers wird gezeigt, wie man aus bekannten Grundsaltungen die geforderten Eigenschaften schaltungstechnisch realisieren kann. Neben den Eigenschaften der Bauelemente in bipolar- und CMOS-Technik wird auf den Aufbau und das Design von Ein- und Ausgangsstufen, Stromspiegel, Strom- und Spannungsreferenzen besonders eingegangen und das Frequenzverhalten unter Berücksichtigung der Stabilitätskriterien genauer untersucht.

In den Übungen wird der Vorlesungsstoff vertieft. Mit den Tools von Cadence™ werden analoge Grundsaltungen entworfen, simuliert und optimiert.

**Vorlesung**

- Modelle und Arbeitbereiche von CMOS-Schaltungen, Strom-Spannungskennlinien  
MOSFET - Kapazitäten, parasitäre Widerstände, Gatterlaufzeit
- CMOS Inverter – Statische und dynamische Eigenschaften  
Statische Logikgatter - NAND, NOR, XOR - Tristate Ausgang
- Dynamische CMOS-Gatter
- Transmission Gate: Übertragungsverhalten
- Integrierte Verbindungsleitungen, parasitäre Kapazitäten und Widerstände
- Kombinatorische Logik  
Sequentielle Logik: Flip-Flops, Multiplexer/Demultiplexer
- Synchrone Schaltungen: Taktverteilung, Laufzeitbetrachtung
- Design von Speicherzellen: SRAM, DRAM, Leseverstärker

**Übung**

- Schaltungserstellung mit Cadence Analog Artist
- Designregeln für das Layout
- Design und Simulation von Standardzellen (logische Gatter, Flipflops, Schmitt-Trigger, SRAM, DRAM, PLL)

**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf)

**Literatur**

Digital Integrated Circuits, Jan M. Rabaey, Prentice Hall

## Lehrveranstaltung: Design Thinking [2545010]

**Koordinatoren:** O. Terzidis, Dr. Kneisel, Dr. H. Haller, P. Nitschke

**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1], Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO. Die Note ist die Note der schriftlichen Ausarbeitung.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erlernen im Rahmen des Seminars grundlegende Vorgehensweisen zur Erzielung von Innovation, d.h. konkrete Techniken und Methoden, die beim aktuellen Endnutzer oder heutigen „Nichtnutzer“ bestimmter Produkte & Services ansetzen. Wir arbeiten problemorientiert und mit konkretem Kundenbezug. Nach Besuch des Seminars sind die Studierenden in der Lage, die Notwendigkeit zur Erhebung von Endnutzer-Bedürfnissen als Grundlage marktgetriebener Innovationsansätze einzuschätzen.

### Inhalt

Qualitative Methoden zur Erhebung primärer Marktdaten (Contextual Inquiry: Observation & Interview), Aufarbeitung unstrukturierter Datenmengen zur Ableitung von Nutzerbedürfnissen, Formulierung & Validierung konkreter Problemstellungen, Ideengenerierung in Innovationsteams, Ideen-Darwinismus: Selektion, Kombination & Priorisierung, Prototyping, User-Test, Pitch.

Seminar-Sprache der Unterlagen ist Englisch, die Tonspur ist Deutsch

Bei der Ausarbeitung besteht Sprachwahl zwischen Deutsch und Englisch seitens der Studierenden, wobei eine Gruppenausarbeitung einheitlich durchgehend in ein und derselben Sprache verfasst sein muss.

An den Seminar-Präsenztagen besteht Anwesenheitspflicht, da Praxis-Lern-Elemente an den Seminar-Präsenztagen nicht durch ein Literatur-Studium erlernbar sind. Bitte beachten Sie die Wochentage der Präsenztermine - es sind FR/SA darunter.

Zwischen den Präsenztagen und im Anschluss an den letzten Seminar-Termin benötigen die Studierenden zur Erstellung benoteter Gruppen-Arbeiten nach bisheriger Erfahrung typischerweise ca. 8-12h Aufwand pro Kalenderwoche.

### Literatur

Übersichtsartikel:

- BROWN, T. 2008. Design Thinking. Harvard Business Review (Jun) 84-92.

Bücher:

o Design Thinking & Creativity

- KELLEY, T. & LITTMAN, J. 2002. The Art of Innovation – Success Through Innovation the IDEO Way. London, UK, Profile Books

- KELLEY, T. & LITTMAN, J. 2006. The Ten Faces of Innovation – Strategies for Heightning Creativity. London, UK, Profile Books.

o Design Thinking at large

- MARTIN, R. 2009. The Design of Business – Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage. Boston, MA, U.S., Harvard Business Press

- BROWN, T. & KATZ, B. 2009. Change by Design – How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York, U.S., Harper Collins Books

o Innovationsmanagement

- CHRISTENSEN, C.M. et al. 2004. Seeing What's Next. – Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change. Boston, MA U.S., HBS Press

- ANDREW, J.P. & SIRKIN, H.L. 2006. Payback – Reaping the Rewards of Innovation. Boston, MA U.S., HBS Press

- RIES, E. 2011. The Lean StartUp – How Constant Innovation Creates Radically Successful Businesses. London, UK, Penguin Books

**Anmerkungen**

Die Seminarinhalte werden auf der Institutshomepage veröffentlicht.

**Lehrveranstaltung: Design und Evaluation innovativer Benutzerschnittstellen [24103]****Koordinatoren:** T. Schultz, F. Putze, M. Georgi**Teil folgender Module:** Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV], Menschliches Verhalten in der Interaktion (S. 200)[IN4INMVI], Biosignalverarbeitung (S. 197)[IN4INBSV], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI], Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse im Bereich der Kognitiven Systeme, Sprachverarbeitung oder Biosignale sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden haben einen breiten Überblick über die Methoden zum Entwurf und zur Evaluierung von Benutzerschnittstellen, die Gebrauch machen von Techniken zur natürlichen Eingabe oder impliziten Steuerung. Die Studierenden können entsprechende Systeme bezüglich des aktuellen Stands der Wissenschaft einordnen, deren Fähigkeiten und Einschränkungen einschätzen und besitzen die Grundlagen zum eigenen Entwurf neuer Schnittstellen.

**Inhalt**

Die Vorlesung beschäftigt sich mit innovativen Benutzerschnittstellen, die Techniken der Biosignal- oder Sprachverarbeitung einsetzen. Dazu gehören einerseits Schnittstellen zur natürlichen expliziten Eingabe wie beispielsweise Sprachdialogsysteme oder Systeme mit Gesteneingabe. Andererseits behandelt die Vorlesung Schnittstellen zur impliziten Steuerung, beispielsweise mittels biosignalbasierter Erkennung von Emotionen oder mentaler Auslastung. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung der notwendigen Techniken sowie den theoretischen Grundlagen. Weitere Vorlesungen beschäftigen sich mit dem Entwurf und der Implementierung kompletter Schnittstellen auf Basis dieser Einzeltechniken. Zentral ist dabei, welche Vorteile aber auch welche neuen Herausforderungen, zum Beispiel auf dem Gebiet der Multimodalität, dadurch entstehen. Außerdem wird behandelt, wie Benutzer mit solchen neuartigen Schnittstellen umgehen und mit welchen Methoden die Stärken und Schwächen solcher Systeme systematisch untersucht werden können.

**Medien**

Vorlesungsfolien.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Developing Business Models for the Semantic Web [2513305]

**Koordinatoren:** R. Studer, M. Maleshkova, F. Keppmann  
**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Seminararbeit) nach § 4(2), 3 SPO. Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation am Ende des Seminars.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Empfohlen wird grundsätzlich vorhandenes Wissen über Semantische Technologien und Konzepte. Dies kann zum Beispiel durch den Besuch entsprechender Veranstaltungen, z.B. durch den Besuch der Wissensmanagement, Semantic Web Technologies 1, Semantic Web Technologies 2 oder entsprechende Literatur erworben werden. Darüber hinaus sollte Interesse an dem Thema Unternehmensgründung vorhanden sein.

### Lernziele

Der/die Studierende

- analysiert und entwickelt in kleinen Teams ein Geschäftsmodell von einer Idee zu einem vollständigem Businessplan oder
- bearbeitet ein spezielles Thema aus dem Bereich Semantic Web in Bezug auf Unternehmen und Unternehmensgründung.
- lernt grundlegende Konzepte und Problemfelder aus der Unternehmensgründung kennen und setzt deren spezifische Ausgestaltung in Hinsicht auf die konkrete Geschäftsidee im Businessplan um.
- versteht und berücksichtigt die Sichtweisen verschiedener Interessensgruppen im Umfeld von Unternehmensgründungen und deren Auswirkungen auf eine eigene Geschäftsidee.

### Inhalt

Semantische Technologien, wie RDF, RDFa, SPARQL, OWL, und RIF, sind nun in den ersten Versionen standardisiert. Diese Vielzahl von integrierten Technologien schafft Freiräume für neue Anwendungen und bildet dank der Standardisierung eine verlässliche Grundlage für Investitionen. Die steigende Zahl von publizierten Daten im Umfeld von Linked Data sowie Anwendungen außerhalb der Forschungssphäre belegen die zukunftssträchtige Entwicklung in diesem Bereich. Das Seminar „Developing Business Models for the Semantic Web“ möchte diese Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle und Gründungen untersuchen.

Das Seminar findet in der Regel wöchentlich statt und setzt sich aus zwei verschiedenen zeitlich verwobenen Komponenten zusammen. Die erste Komponente ist eine Vortragsreihe externer Experten, die über ihre Erfahrungen rund um das Thema Entrepreneurship berichten. Dabei wird versucht ein möglichst breites Spektrum externer Dozenten zu erhalten, von Antragstellern in Programmen zur Gründungsförderung, über Gründer junger Startups, bis hin zu Führungspersönlichkeiten gestandener Unternehmen. Dazu Experten aus der Wirtschafts- und Gründungsförderung, Steuer- und Unternehmensrecht, oder auch ehemalige Gründer, die ihr Startup verkauft haben oder deren Idee sich als nicht erfolgreich erwiesen hat.

Die zweite Komponente besteht aus den Seminarbeiträgen der Teilnehmer selbst. Diese entwickeln in kleinen Teams ein Geschäftsmodell von der ersten Idee hin bis zu einem vollständigen Businessplan. Die Entwicklung wird dabei begleitet von Feedbackrunden, Pitches, Zwischenpräsentation und der finalen Präsentation, die sich mit den Vorträgen der Experten abwechseln. Neben der Entwicklung eines Businessplans sind auch Ausarbeitungen über spezielle Themen möglich, z.B. „Analyse bestehender Geschäftsmodelle im Web“ oder „Open Source Einsatz in Startups“.

Der Seminarschein wird für die ausgearbeitete Seminararbeit (d.h. den Businessplan oder Spezialthema) und die Anwesenheit während des Semesters ausgestellt.

Das Seminar versteht sich als Gegenstück zum Seminarpraktikum „Linked Open Data basierte Web 3.0 Anwendungen und Services“, in dem Prototypen semantischer Anwendungen implementiert werden. Im Idealfall kann ein

Student also im Praktikum einen Prototypen implementieren und in diesem Seminar ein dazugehöriges Geschäftsmodell untersuchen. Die Veranstaltungen können jedoch unabhängig voneinander besucht werden.



**Lehrveranstaltung: Digitale Flächen [24177]**

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Digitale Flächen (S. 180)[IN4INDF]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2                  | 1          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesungen „Netze und Punktwolken“ und „Angewandte Differentialgeometrie“ wird empfohlen.

**Lernziele**

Anwendung und Umsetzung verschiedener Konzepte und Algorithmen zum Arbeiten mit Freiformflächen, die durch Punktwolken und Dreiecksnetze dargestellt sind.

**Inhalt**

Algorithmen und Konzepte zur Darstellung und Verarbeitung von Freiformflächen mittels Punktwolken und Dreiecksnetzen.

**Medien**

Rechner, Tafel, Folien

**Literatur**

Verschiedene Arbeiten, die in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben werden.

**Lehrveranstaltung: Digitale Signaturen [24654]****Koordinatoren:** D. Hofheinz**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Praktische Aspekte der Kryptographie (S. 169)[IN4INPAK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Kryptographie sind hilfreich.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt wichtige Signaturverfahren aus Theorie und Praxis
- versteht grundlegende Sicherheitsziele von digitalen Signaturen und ihre Beziehung untereinander
- kann elementare Beweistechniken verstehen und sie anwenden

**Inhalt**

Digitale Signaturen sind ein fundamentaler Grundbaustein der modernen Kryptographie. In der Praxis werden sie zum Beispiel benutzt um die Authentizität von E-Mails oder von Server-Zertifikaten im Internet nachzuweisen.

In der Vorlesung wird eine Auswahl von Signaturverfahren vorgestellt, die für die Theorie oder Praxis relevant sind.

Dies umfasst:

- Einmalsignaturen, Baum-basierte Signaturen und Chameleon Hashfunktionen
- RSA-basierte Signaturen
- Signaturen in bilinearen Gruppen

Das Ziel der Vorlesung ist nicht nur die reine Beschreibung der Verfahren, sondern auch die Betrachtung ihrer Sicherheit. Dazu werden verschiedene Sicherheitsziele von Signaturen vorgestellt und analysiert, inwiefern die vorgestellten Verfahren diese Ziele beweisbar erreichen (unter bestimmten Komplexitätsannahmen).

Je nach Wunsch der Studierenden kann das Thema dann auf dieser Grundlage in verschiedene Richtungen vertieft werden, zum Beispiel:

- Schnorr Signaturen
- Programmierbare Hashfunktionen
- Tightness von Reduktionen
- Analyse von Komplexitätsannahmen im Generische Gruppen Modell

**Medien**

Tafelanschrieb

## Lehrveranstaltung: Echtzeitsysteme [24576]

**Koordinatoren:** B. Hein, T. Längle, H. Wörn  
**Teil folgender Module:** Echtzeitsysteme (S. 39)[IN4INEZS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- 
- Erfolgreicher Abschluss des Moduls *Grundbegriffe der Informatik* [IN1INGI]
- Erfolgreicher Abschluss des Moduls *Programmieren* [IN1INPROG]

### Lernziele

Der Student soll grundlegende Verfahren, Modellierungen und Architekturen von Echtzeitsystemen am Beispiel der Automatisierungstechnik mit Steuerungen und Regelungen verstehen und anwenden lernen. Er soll in der Lage sein, Echtzeitsysteme bezüglich Hard- und Software zu analysieren, zu strukturieren und zu entwerfen. Der Student soll weiter in die Grundkonzepte der Echtzeitsysteme, Robotersteuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und speicherprogrammierbaren Steuerung eingeführt werden.

### Inhalt

Es werden die grundlegenden Prinzipien, Funktionsweisen und Architekturen von Echtzeitsystemen vermittelt. Einführend werden zunächst grundlegende Methoden für Modellierung und Entwurf von diskreten Steuerungen und zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Regelungen für die Automation von technischen Prozessen behandelt. Danach werden die grundlegenden Rechnerarchitekturen (Mikrorechner, Mikrokontroller, Signalprozessoren, Parallelbusse) sowie Hardwareschnittstellen zwischen Echtzeitsystem und Prozess dargestellt. Echtzeitkommunikation am Beispiel Industrial Ethernet und Feldbusse werden eingeführt. Es werden weiterhin die grundlegenden Methoden der Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung), der Echtzeitbetriebssysteme (Taskkonzept, Echtzeitscheduling, Synchronisation, Ressourcenverwaltung) sowie der Echtzeit-Middleware dargestellt. Abgeschlossen wird die Vorlesung durch Anwendungsbeispiele von Echtzeitsystemen aus der Fabrikautomation wie Speicherprogrammierbare Steuerung, Werkzeugmaschinensteuerung und Robotersteuerung.

### Medien

PowerPoint-Folien und Aufgabenblätter im Internet.

### Literatur

Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8

## Lehrveranstaltung: eEnergy: Markets, Services, Systems [2540464]

**Koordinatoren:** C. Weinhardt

**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3], Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- versteht die Aufgaben und grundsätzliche Struktur der Energiewirtschaft, insbesondere der Strommärkte,
- versteht den Wandel der Energiebranche und die Notwendigkeit zum Aufbau eines Smart Grid,
- kennt die Marktmechanismen im Energiemarkt und deren Rolle bei der Koordination von Energie,
- ist in der Lage, die Beziehungen zwischen OTC-, Spot- und Regelenenergiemärkten zu beschreiben,
- kennt die Vorgaben der Regulierung von Strommärkten und kann diese kritisch hinterfragen,
- kann die Entwicklung von Mechanismen des Smart Grid modellieren und mit simulationsbasierten Methoden evaluieren.

### Inhalt

Die Vorlesung *eEnergy: Markets, Services, Systems* befasst sich mit ökonomischen und informationswirtschaftlichen Aspekten von Energiemärkten. Die Einbindung einer wachsenden Zahl erneuerbarer Energieerzeugungsanlagen stellt neue Anforderungen an die Energiemärkte und Stromnetze. Es ist notwendig, zentrale und dezentrale Erzeugungsanlagen sowie elektrische Verbraucher informationstechnisch miteinander zu vernetzen, um eine bessere Koordination von Angebot und Nachfrage zu erreichen. Die aktuellen Stromnetze werden um intelligente IT-Komponenten erweitert und hin zum Smart Grid vernetzt. Dabei müssen die bestehenden Strukturen in Märkten für Elektrizität angepasst werden, um neue Konzepte und Herausforderungen wie das Demand Side Management, erneuerbare Energieerzeuger oder Elektromobilität erfolgreich zu integrieren. Neben den regulatorischen und ökonomischen Hintergründen werden in der Veranstaltung auch methodische Ansätze für die Modellierung und Analyse von Energiemärkten vermittelt.

Die Vorlesung ist in folgende Themengebiete gegliedert:

- 1. Märkte für Elektrizität**  
Marktmodelle, EEX (Spotmarkt, Terminmarkt), OTC-Handel, Market Coupling
- 2. Regulierung**  
Entgelte und Anreizregulierung, Netzungpässe
- 3. Demand Side Management**  
Smart Meter, Tarife, Preiselastizitäten, Speichersysteme, Elektromobilität
- 4. Modellierung und Analyse von Energiemärkten**

### Medien

- PowerPoint

- E-Learning-Plattform ILIAS

### Literatur

- Erdmann G, Zweifel P. *Energieökonomik, Theorie und Anwendungen*. Berlin Heidelberg: Springer; 2007.
- Grimm V, Ockenfels A, Zoettl G. Strommarktdesign: Zur Ausgestaltung der Auktionsregeln an der EEX \*. *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. 2008:147-161.
- Stoff S. *Power System Economics: Designing Markets for Electricity*. IEEE; 2002.,
- Ströbele W, Pfaffenberger W, Heuterkes M. *Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik*. 2nd ed. München: Oldenbourg Verlag; 2010:349.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird neben den Modulen des IISM auch im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* des IIP angeboten.

**Lehrveranstaltung: Efficient Energy Systems and Electric Mobility [2581006]**

**Koordinatoren:** R. McKenna, P. Jochem  
**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (60 min). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Understand the concept of energy efficiency as applied to specific systems
- Obtain an overview of the current trends in energy efficiency
- Be able to determine and evaluate alternative methods of energy efficiency improvement
- Overview of technical and economical stylized facts on electric mobility
- Judging economical, ecological and social impacts through electric mobility

**Inhalt**

This lecture series combines two of the most central topics in the field of energy economics at present, namely energy efficiency and electric mobility. The objective of the lecture is to provide an introduction and overview to these two subject areas, including theoretical as well as practical aspects, such as the technologies, political framework conditions and broader implications of these for national and international energy systems.

The energy efficiency part of the lecture provides an introduction to the concept of energy efficiency, the means of affecting it and the relevant framework conditions. Further insights into economy-wide measurements of energy efficiency, and associated difficulties, are given with recourse to several practical examples. The problems associated with market failures in this area are also highlighted, including the Rebound Effect. Finally and by way of an outlook, perspectives for energy efficiency in diverse economic sectors are examined.

The electric mobility part of the lecture examines all relevant issues associated with an increased penetration of electric vehicles including their technology, their impact on the electricity system (power plants and grid), their environmental impact as well as their optimal integration in the future private electricity demand (i.e. smart grids and V2G). Besides technical aspects the user acceptance and behavioral aspects are also discussed.

**Medien**

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: eFinance: Informationswirtschaft für den Wertpapierhandel [2540454]****Koordinatoren:** C. Weinhardt**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3], Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO). Die Note setzt sich zu 70% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 30% aus den Leistungen in der Übung zusammen. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden

- können die theoretischen und praktischen Aspekte im Wertpapierhandel verstehen,
- können relevanten elektronischen Werkzeugen für die Auswertung von Finanzdaten bedienen,
- können die Anreize der Händler zur Teilnahme an verschiedenen Marktplattformen identifizieren,
- können Finanzmarktplätze hinsichtlich ihrer Effizienz und ihrer Schwächen und ihrer technischen Ausgestaltung analysieren,
- können theoretische Methoden aus dem Ökonometrie anwenden,
- können finanzwissenschaftliche Artikel verstehen, kritisieren und wissenschaftlich präsentieren,
- lernen die Erarbeitung von Lösungen in Teams.

**Inhalt**

Der theoretische Teil der Vorlesung beginnt mit der Neuen Institutionenökonomik, die unter anderem eine theoretisch fundierte Begründung für die Existenz von Finanzintermediären und Märkten liefert. Hierauf aufbauend werden auf der Grundlage der Marktstruktur die einzelnen Einflussgrößen und Erfolgsfaktoren des elektronischen Wertpapierhandels untersucht. Diese entlang des Wertpapierhandelsprozesses erarbeiteten Erkenntnisse werden durch die Analyse von am Lehrstuhl entstandenen prototypischen Handelssystemen und ausgewählten – aktuell im Börsenumfeld zum Einsatz kommenden – Systemen vertieft und verifiziert. Im Rahmen dieses praxisnahen Teils der Vorlesung werden ausgewählte Referenten aus der Praxis die theoretisch vermittelten Inhalte aufgreifen und die Verbindung zu aktuell im Wertpapierhandel eingesetzten Systemen herstellen.

**Medien**

- Folien
- Aufzeichnung der Vorlesung im Internet

**Literatur**

- Picot, Arnold, Christine Bortenlänger, Heiner Röhl (1996): "Börsen im Wandel". Knapp, Frankfurt
- Harris, Larry (2003): "Trading and Exchanges - Market Microstructure for Practitioners". Oxford University Press, New York

**Weiterführende Literatur:**

- Gomber, Peter (2000): "Elektronische Handelssysteme - Innovative Konzepte und Technologien". Physika Verlag, Heidelberg
- Schwartz, Robert A., Reto Francioni (2004): "Equity Markets in Action - The Fundamentals of Liquidity, Market Structure and Trading". Wiley, Hoboken, NJ

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Bildfolgenauswertung [24684]****Koordinatoren:** J. Beyerer, Arens**Teil folgender Module:** Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW], Informationsextraktion und -fusion (S. 109)[IN4INIEF]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Unter Bildfolgenauswertung als Teilgebiet des Maschinensehens versteht man die automatische Ableitung von Aussagen über die in einer Bildfolge abgebildete Szene und deren zeitlicher Entwicklung. Die abgeleiteten Aussagen können dem menschlichen Benutzer bereitgestellt werden oder aber direkt in Aktionen technischer Systeme überführt werden. Bei der Analyse von Bildfolgen ist es gegenüber der Betrachtung von Einzelbildern möglich, Bewegungen als Bestandteil der zeitlichen Veränderung der beobachteten Szene mit in die Ableitung von Aussagen einzubeziehen.

Gegenstand der Vorlesung ist zunächst die Bestimmung einer vorliegenden Bewegung in der Szene aus den Bildern einer Bildfolge. Hierbei werden sowohl änderungsbasierte wie korrespondenzbasierte Verfahren behandelt. Die Nutzung der Bewegungsschätzung zwischen Einzelbildern einer Bildfolge wird im Weiteren an Beispielen wie der Mosaikbildung, der Bestimmung von Szenenstrukturen aus Bewegungen aber auch der Objektdetektion auf der Basis von Bewegungshinweisen verdeutlicht.

Einen Schwerpunkt der Vorlesung bilden Objektdetektion und vor allem Objektverfolgungsverfahren, welche zur automatischen Bestimmung von Bewegungsspuren im Bild sowie zur Schätzung der dreidimensionalen Bewegung von Szenenobjekten genutzt werden. Die geschätzten zwei- und dreidimensionalen Spuren bilden die Grundlage für Verfahren, welche die quantitativ vorliegende Information über eine beobachtete Szene mit qualitativen Begriffen verknüpfen. Dies wird am Beispiel der Aktionserkennung in Bildfolgen behandelt. Die Nutzung der Verbegrifflichung von Bildfolgenauswertungsergebnissen zur Information des menschlichen Benutzers wie auch zur automatischen Schlussfolgerung innerhalb eines Bildauswertungssystems wird an Beispielen verdeutlicht.



## Lehrveranstaltung: Einführung in die Informationsfusion [24172]

**Koordinatoren:** M. Heizmann

**Teil folgender Module:** Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Informationsextraktion und -fusion (S. 109)[IN4INIEF], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS], Einführung in die Informationsfusion (S. 101)[IN4INEIF], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.

### Lernziele

- Studierende haben fundiertes Wissen in unterschiedlichen Methoden zur Spezifizierung von unsicherheitsbehaftetem Wissen und zu dessen Aufarbeitung zum Zweck der Informationsfusion.
- Studierende beherrschen unterschiedliche Konzepte der Informationsfusion hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen, Methoden und Ergebnisse.
- Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Informationsfusion zu analysieren und formal zu beschreiben, Lösungsmöglichkeiten zu synthetisieren und die Eignung der unterschiedlichen Ansätze der Informationsfusion zur Lösung einzuschätzen.

### Inhalt

- Grundlagen und Methoden der Informationsfusion
- Voraussetzungen der Fusionierbarkeit
- Spezifikation von unsicherheitsbehafteter Information
- Vorverarbeitung zur Informationsfusion, Registrierung
- Fusionsarchitekturen
- Probabilistische Methoden: Bayes'sche Fusion, Kalman-Filter, Tracking
- Formulierung von Fusionsaufgaben mittels Energiefunktionalen
- Dempster-Shafer-Theorie
- Fuzzy-Fusion
- Neuronale Netze

### Medien

Vorlesungsfolien (pdf), Aufgabenblätter mit Lösungen.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- David L. Hall: Mathematical Techniques in Multisensor Data Fusion. 2. Aufl., Artech House, 2004 (Fusionssysteme allgemein)
- Edward Waltz, James Llinas: Multisensor Data Fusion. Artech House, 1990 (Fusionssysteme allgemein)
- Yunmin Zhu: Multisensor Decision and Estimation Fusion. Kluwer Academic Publishers, 2003 (Probabilistische Methoden, Bayes'sche Fusion)
- Kevin B. Korb, Ann E. Nicholson: Bayesian artificial intelligence. Chapman & Hall/CRC, 2004 (Bayes'sche Verfahren)

**Lehrveranstaltung: Einführung in die Spieltheorie [2520525]**

**Koordinatoren:** C. Puppe, P. Reiss  
**Teil folgender Module:** Social Choice Theorie (S. 315)[IN4WWVWL4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Grundkenntnisse in Mathematik und Statistik vorausgesetzt.

**Lernziele**

Dieser Kurs vermittelt fundierte Kenntnisse in der Theorie strategischer Entscheidungen. Hörer der Veranstaltung sollen in der Lage sein, allgemeine strategische Fragestellungen systematisch zu analysieren und gegebenenfalls Handlungsempfehlungen für konkrete ökonomische Entscheidungssituationen (z.B. zwischen kooperativem und egoistischem Verhalten) zu geben.

**Inhalt**

Inhaltlicher Schwerpunkt dieser Vorlesung sind die Grundlagen der nicht-kooperativen Spieltheorie. Modellannahmen, Lösungskonzepte und Anwendungen werden sowohl für simultane Spiele (Normalformspiele) als auch für sequenzielle Spiele (Extensivformspiele) detailliert besprochen. Klassische Gleichgewichtskonzepte wie das Nash-Gleichgewicht oder das teilspielperfekte Gleichgewicht, aber auch fortgeschrittene Konzepte werden ausführlich diskutiert. Es wird zudem ggf. ein kurzer Einblick in die kooperative Spieltheorie gegeben.

**Medien**

Folien, Übungsblätter.

**Literatur****Verpflichtende Literatur:**

Gibbons (1992): A Primer in Game Theory, Harvester-Wheatsheaf.

**Ergänzende Literatur:**

Berninghaus/Ehrhart/Güth (2010): Strategische Spiele, Springer Verlag.

Binmore (1991): Fun and Games, DC Heath.

Fudenberg/Tirole (1991): Game Theory, MIT Press.

Heifetz (2012): Game Theory, Cambridge Univ. Press.

**Anmerkungen**

Bis zum Wintersemester 2013/14 lautete der LV-Titel "Spieltheorie I".

## Lehrveranstaltung: Eingebettete Systeme für Multimedia und Bildverarbeitung [esmulti]

**Koordinatoren:** J. Henkel  
**Teil folgender Module:** Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

keine

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ und „Low Power Design“ sind hilfreich.

### Lernziele

- Lernen der Grundlagen von eingebetteten Multimedia- und Bildverarbeitungssystemen
- Verstehen der verschiedenen Charakterisierungen von Multimedia und Bildverarbeitungsalgorithmen und von eingebetteter Hardware
- Lernen des Zusammenspiels von Multimedia und Bildverarbeitungsalgorithmen mit eingebetteter Hardwarearchitekturen zusammen mit Anwendungsspezifischen Optimierungstechniken
- Die Fähigkeit eingebettete Multimedia und Bildbearbeitungssysteme zu entwerfen, zu entwickeln und sie in gegebenen Anwendungen aus Bereichen wie dem Internet der Dinge, dem Automobilbau etc. anzuwenden
- Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen

### Inhalt

Eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme sind allgegenwärtig im Internet der Dinge (mit IP-, Smart- und Kognitiven-Kameras), Automobilbau, medizinischer Bildverarbeitung, Sicherheit, Unterhaltung etc. Die kontinuierlich steigenden Benutzeranforderungen und Erwartungen resultieren in einem signifikanten Wachstum fortschrittlicher Multimedia Dienste bei eingebetteten Multimediasystemen. Darüber hinaus wird erwartet, dass die Videoauflösungen von High Definition über Ultra-High-Definition bis zur sog. Super-Vision ansteigt, wodurch im Vergleich zu aktuellen Standards ein ungefähr 100 mal größerer Rechenaufwand erforderlich wird. Einerseits haben solche Systeme durch die massiven Datenraten sehr hohe Anforderungen an die Rechenleistung und den Leistungsverbrauch. Andererseits müssen sie stringente Einschränkungen in Bezug auf Leistungsverbrauch und Flächenbedarf erfüllen. Darum ist der Entwurf von solchen eingebetteten Multimedia- und Bildverarbeitungssystemen eine signifikante Herausforderung.

Diese Vorlesung ist darauf ausgerichtet einen Einblick in innovative Architekturen, Algorithmen, Laufzeitsysteme und Entwurfsmethoden für hochperformante eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme mit geringem Leistungs-/Energieverbrauch zu vermitteln. Ein Hauptfokus ist auf gemeinsame Hardware/Software Techniken gerichtet, d.h. wie fortschrittliche Multimedia- und Bildverarbeitungsalgorithmen für Architekturen optimiert/adaptiert werden können und wie eingebettete Systeme für diese Algorithmen optimiert/adaptiert werden können.

In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen zusammen mit Perspektiven auf aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt:

- Einführung in die Grundlagen fortschrittlicher Multimedia- und Bildverarbeitungsanwendungen zusammen mit einer umfassenden Analyse der Algorithmen bezüglich Performanz, Leistungsverbrauch und Speicheranforderungen.
- Eine ausführliche Übersicht auf den aktuellen Stand der Technik, traditionelle Entwicklungsabläufe und Algorithmen, sowie eine Darstellung derer Grenzen im Rahmen der zuvor beschriebenen Herausforderungen.
- Entwurf und Analyse von mehreren leichtgewichtigen Multimedia- und Bildverarbeitungsalgorithmen und Techniken zur Verwaltung der Berechnungen.

- Verschiedene Ansätze für spezialisierte (Multi-/Many-core) Prozessorarchitekturen und Entwurfsmethoden für eingebettete Multimedia- und Bildverarbeitungssysteme (z.B. gestaffelte MPSoCs, Datenfluss Prozessoren und Stochastische Prozessoren) inklusive fortschrittlicher Videospeicherhierarchien für diese Systeme.
- Laufzeitsysteme für effiziente anwendungsgetriebene Ressourcen- und Powerverwaltung durch gemeinsame Algorithmus/Architektur-Adaption, um auf dynamisch veränderliche Szenarien zu reagieren. Die Themen Approximative Berechnungen, Abbilden von Datenfluss Algorithmen, Parallelisieren von Datenfluss Anwendungen und anwendungsgetriebene dynamische Leistungsverbrauchsverwaltung werden behandelt.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Eisenbahnwesen [EBW]****Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Eisenbahnwesen (S. 340)[IN4BAUEW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 15          |     | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Das Lehrangebot wird von der Fakultät für Bauingenieurwesen - Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen - durchgeführt. Nähere Informationen erhalten Sie bei Herrn Dipl.-Ing. Michael Weigel - michael.weigel@kit.edu. Die gewählten Veranstaltungen müssen durch einen Prüfungsplan durch das Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen genehmigt werden.

**Lehrveranstaltung: Elektronische Eigenschaften von Festkörpern I [4021011]****Koordinatoren:** v. Löhneysen**Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 4/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Emissionen in die Umwelt [2581962]**

**Koordinatoren:** U. Karl  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion II (S. 293)[IN4WWBWL20]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Studierende kann Problemstellungen aus dem Bereich des technischen Umweltschutzes benennen.  
 Der Studierende kennt Lösungsansätze für die benannten Probleme und kann diese anwenden

**Inhalt**

Es wird ein Überblick über relevante Emissionen in die Luft, über das Abwasser und über Abfälle gegeben, über die Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung, Erfassung und Minderung sowie über die relevanten gesetzlichen Regelungen auf nationaler und internationaler Ebene.

Gliederung:

**A Luftreinhaltung**

- Einführung, Begriffe und Definitionen
- Quellen und Schadstoffe
- Rechtlicher Rahmen des Immissionsschutzes
- Emissionserfassung
- Technische Maßnahmen zur Emissionsminderung

**B Abfallwirtschaft und Recycling**

- Einführung, Rechtliche Grundlagen
- Abfallmengenentwicklung, Entsorgungslogistik
- Recycling, Deponierung
- Thermische und biologische Abfallbehandlung

**C Abwasserreinigung**

- Einführung, Rechtliche Grundlagen
- Aufbau und Funktion kommunaler Kläranlagen
- Weitergehende Reinigung kommunaler Abwässer
- Entsorgungswege für kommunalen Klärschlamm

**Medien**

Medien werden über die Lernplattform bereit gestellt.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Empirische Daten im Verkehrswesen [6232901]

**Koordinatoren:** M. Kagerbauer, T. Streit  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

### Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

### Lernziele

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Erhebungsarten im Verkehrswesen. Weiterhin werden Kenntnisse zu statistischen Auswertungsverfahren für Daten aus MÖbilitätserhebungen vermittelt.

### Inhalt

Verkehrserhebungen dienen zur Ermittlung planungsrelevanter Grundlagendaten. Das Spektrum möglicher Fragestellungen und damit adäquater Erhebungen ist sehr breit. Die derzeitigen Anforderungen an Planung haben dazu geführt, dass sich das Erkenntnisziel von Verkehrserhebungen verschoben hat: Das quantitative Beschreiben des Verkehrsgeschehens wird mehr und mehr ergänzt um die Erforschung der Ursachen und inneren Zusammenhänge des Verkehrsgeschehens. Hierdurch haben sich sowohl die Anforderungen an das Datenmaterial als auch die Methoden selbst verändert und weiterentwickelt. Die Auswertung komplexer Datensätze spielt heutzutage in vielen Fachrichtungen eine große Rolle, so auch die Analyse erhobener Daten im Verkehrswesen. Dabei ist die statistische Verarbeitung großer Datenmengen manuell kaum noch realisierbar und inhaltlich so komplex, sodass spezielle Software eingesetzt werden muss.

Der erste Teil "Methoden der Verkehrserhebung" stellt die empirischen Methoden zur Gewinnung von Daten für die Verkehrsplanung und die Verkehrstechnik vor. Dabei werden folgende Inhalte gelehrt:

- Überblick über die wichtigsten Grundbegriffe und Verfahren aus der Statistik, die bei der Erhebungsplanung zu beachten sind
- Zählungen im Verkehrsbereich: Neben den Zählungen des Fuß- und Radverkehrs und von Personen im öffentlichen Verkehr werden auch Zählungen des Kfz-Verkehrs an Querschnitten, Knotenpunkten und im Netz sowie Erhebungen von Fahrzeugen im ruhenden Verkehr beschrieben
- Messungen des Verkehrs: Dabei werden Messungen des Kfz-, des öffentlichen Verkehrs sowie des ruhenden Verkehrs dargelegt
- Beobachtungen: Diese untergliedern sich nach Verkehrssituationsanalyse, Abstandsmessung, Verkehrskonflikttechnik, Videobeobachtungen und Luftbildaufnahmen
- Mobilitätsbefragungen: Neben Haushaltsbefragungen im Querschnitts- und Paneldesign sind auch Methoden zu Befragungen am Ort einer Aktivität und im Verkehrssystem sowie Betriebs- bzw. Unternehmensbefragungen und Befragungen von Kfz-Haltern aufgeführt
- Erfassung von Verkehrsverhalten in hypothetischen Situationen und qualitativen Erhebungsverfahren
- Fragen des Datenschutzes

Der zweite Teil "Statistische Modellierung" befasst sich mit der Anwendung statistischer Verfahren im Verkehrswesen. Dabei kommen Statistikpakete zum Einsatz. Für die Analyse werden Haushaltserhebungen zum Mobilitätsverhalten eingesetzt, die eine große Breite von Fragestellungen und Auswertungsmöglichkeiten beinhalten. Diese Verkehrserhebungsdaten werden statistisch aufbereitet und analysiert. Dabei werden folgende Inhalte gelehrt:

- Überblick über Erstellung und Aufbau von Datensätzen zum Mobilitätsverhalten
- Vorstellung von Statistikpaketen, z.B. Excel, SAS, R (stellvertretend für viele andere Pakete)
- Einführung zu Gewichtung und Hochrechnung



- Deskriptive Analyse des Mobilitätsverhaltens (z.B. grafische Darstellungen)
- Statistische Tests zu konkreten Fragestellungen der Verkehrsplanung
- Regressionsanalysen und Entscheidungsmodellierung

Für alle statistischen Verfahren der Vorlesung werden entsprechende Beispiele vorgeführt und geübt. Die Vorlesung wiederholt relevante Grundlagen der mathematischen Statistik in notwendiger Kürze.

**Lehrveranstaltung: Empirische Softwaretechnik [24156]**

**Koordinatoren:** W. Tichy  
**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Statistik.

**Lernziele**

- Empirische Methodik in der Softwaretechnik beschreiben, Fehlerquellen und Vermeidungsstrategien angeben können;
- statistische Analysemethoden erläutern und anwenden können;
- empirische Studien analysieren und bewerten können;
- Beispiele empirischer Studien aus der Softwaretechnik nennen und erläutern können;
- empirische Studien planen und durchführen können.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich mit der Rolle der Empirie in der Softwaretechnik. Sie stellt die gängigsten empirischen Methoden vor und weist auf gängige Fehlerquellen in empirischen Studien hin. Die dazugehörigen statistischen Methoden zur Analyse und Darstellung der Daten werden vermittelt. Die Vorlesung verwendet eine Reihe wissenschaftlicher Veröffentlichungen, um die Konzepte zu illustrieren und mit Leben zu füllen.

## Lehrveranstaltung: Endogene Wachstumstheorie [2561503]

**Koordinatoren:** I. Ott

**Teil folgender Module:** Makroökonomische Theorie (S. 313)[IN4WWVWL3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

In der Vorlesung haben Studierende die Möglichkeit, durch eine kurze schriftliche Hausarbeit samt deren Präsentation in der Übung eine auf die Klausurnote anrechenbare Leistung zu erbringen. Für diese Ausarbeitung werden Punkte vergeben. Wenn in der Kreditpunkte-Klausur die für ein Bestehen erforderliche Mindestpunktzahl erreicht wird, werden die in der veranstaltungsbegleitend erbrachten Leistung erzielten Punkte zur in der Klausur erreichten Punktzahl addiert. Eine Notenverschlechterung ist damit definitionsgemäß nicht möglich, eine Notenverbesserung nicht zwangsläufig, aber sehr wahrscheinlich (nicht jeder zusätzliche Punkt verbessert die Note; besser als 1 geht nicht). Die Ausarbeitungen können die Note „nicht ausreichend“ in der Klausur dabei nicht ausgleichen.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es werden grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II* [2600014] vermittelt werden. Außerdem wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

### Lernziele

Der/die Studierende versteht, analysiert und bewertet ausgewählte Modelle der endogenen Wachstumstheorie.

### Inhalt

- Grundlegende Modelle endogenen Wachstums
- Humankapital und wirtschaftliches Wachstum
- Modellierung von technologischem Fortschritt
- Vielfaltsmodelle
- Schumpeterianisches Wachstum
- Gerichteter technologischer Fortschritt
- Diffusion von Technologien

### Medien

- Foliensatz zur Veranstaltung
- Übungsaufgaben

### Literatur

Auszug:

- Acemoglu, D. (2008): Introduction to modern economic growth. Princeton University Press, New Jersey.
- Aghion, P., Howitt, P. (2009): Economics of growth, MIT-Press, Cambridge/MA.
- Barro, R.J., Sala-i-Martin, X. (2003): Economic Growth. MIT-Press, Cambridge/MA.
- Sydsaeter, K., Hammond, P. (2008): Essential mathematics for economic analysis. Prentice Hall International, Harlow.
- Sydsæter, K., Hammond, P., Seierstad, A., Strom, A., (2008): Further Mathematics for Economic Analysis, Second Edition, Pearson Education Limited, Essex.

**Lehrveranstaltung: Energie und Umwelt [2581003]****Koordinatoren:** U. Karl, n.n.**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung konzentriert sich auf die Umweltauswirkungen der energetischen Nutzung fossiler Brennstoffe und deren Bewertung. Die Themen umfassen:

- Grundlagen der Energieumwandlung
- Schadstoffentstehung bei der Verbrennung
- Maßnahmen zur Emissionsminderung bei fossil befeuerten Kraftwerken
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei fossil befeuerten Kraftwerken
- Externe Effekte der Energiebereitstellung (Lebenszyklusanalysen ausgewählter Energiesysteme)
- Integrierte Bewertungsmodelle zur Unterstützung der Europäischen Luftreinhaltestrategie („Integrated Assessment Modelling“)
- Kosten-Wirksamkeits-Analysen und Kosten-Nutzen-Analysen
- Monetäre Bewertung von externen Effekten (externe Kosten)

**Lehrveranstaltung: Energiehandel und Risikomanagement [2581020]****Koordinatoren:** K. Hufendiek**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der verschiedenen Energiemärkte (Strom-, CO<sub>2</sub>-Zertifikats-, Gas-, Öl- und Kohlemärkte),
- kennt die wichtigsten Handelsprodukte, die auf diesen Märkten gehandelt werden,
- versteht den Mechanismus der Preisbildung auf diesen Märkten,
- kennt die wichtigsten Bewertungstools aus der Finanzmathematik, die für zur Bewertung Energiehandelsprodukten eingesetzt werden können,
- kennt wichtige Methoden des Risikomanagements im Energiehandel (VaR, CVaR, etc.).

**Inhalt**

1. Einführung Märkte, Mechanismen, Zusammenhänge
2. Grundlagen Risikomanagement
3. Ölmärkte
4. Gasmärkte
5. Kohlemärkte
6. CO<sub>2</sub>-Märkte
7. Planspiel
8. Strommärkte
9. Risikomanagement in der Praxis eines EVU

**Medien**

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Burger, M., Graeber, B., Schindlmayr, G. (2007): *Managing energy risk: An integrated view on power and other energy markets*, Wiley&Sons, Chichester, England
- EEX (2010): *Einführung in den Börsenhandel an der EEX auf Xetra und Eurex*, www.eex.de
- Erdmann, G., Zweifel, P. (2008), *Energieökonomik, Theorie und Anwendungen*, Springer, ISBN: 978-3-540-71698-3
- Hull, J.C. (2006): *Options, Futures and other Derivatives*, 6. Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA
- Borchert, J., Schlemm, R., Korth, S. (2006): *Stromhandel: Institutionen, Marktmodelle, Pricing und Risikomanagement (Gebundene Ausgabe)*, Schäffer-Poeschel Verlag  
www.riskglossary.com

## Lehrveranstaltung: Energiepolitik [2581959]

**Koordinatoren:** M. Wietschel

**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- benennt Problemstellungen aus dem Bereich der Stoff- und Energiepolitik,
- kennt Lösungsansätze für die benannten Probleme und kann diese anwenden.

### Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Stoff- und Energiepolitik, wobei diese im Sinne eines Managements von Stoff- und Energieströmen durch hoheitliche Akteure sowie die daraus resultierenden Rückwirkungen auf Betriebe behandelt wird. Zu Beginn wird die traditionelle Umweltökonomie mit den Erkenntnissen zur Problembewusstseinsschaffung - Anerkennung von Marktversagen bei öffentlichen Gütern und der Internalisierung externer Effekte - diskutiert. Aufbauend auf den neueren Erkenntnissen, dass viele natürliche Ressourcen für die menschliche Zivilisation existenziell und nicht durch technische Produkte substituierbar sind und künftigen Generationen nicht der Anspruch auf eine gleichwertige Lebensgrundlage verwehrt werden darf, wird die traditionelle Umweltökonomie kritisch hinterfragt und anschließend das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung als neues Leitbild vorgestellt. Nach der Diskussion des Konzeptes wird auf die z.T. problematische Operationalisierung des Ansatzes eingegangen. Darauf aufbauend werden die Aufgaben einer Stoff- und Energiepolitik entscheidungsorientiert dargestellt. Die Wirtschaftshandlungen werden zunehmend durch positive und negative Anreize der staatlichen Umweltpolitik gezielt beeinflusst. Deshalb werden im Folgenden ausführlich umweltpolitische Instrumente vorgestellt und diskutiert. Diese Diskussion bezieht sich auf aktuelle Instrumente wie die ökologische Steuerreform, freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen oder den Emissionshandel.

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Energy Systems Analysis [2581002]

**Koordinatoren:** V. Bertsch

**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- ist in der Lage, die Methoden der Energiesystemanalyse, deren möglichen Anwendungsbereiche in der Energiewirtschaft und deren Grenzen sowie Schwächen zu verstehen und kritisch zu reflektieren,
- kann ausgewählte Methoden der Energiesystemanalyse selbst anwenden.

### Inhalt

1. Überblick über und Klassifizierung von Energiesystemmodellen
2. Anwendung von Methoden der Szenarioplanung im Bereich der Energiesystemanalyse
3. Einsatzplanung von Kraftwerken
4. Interdependenzen in der Energiewirtschaft
5. Szenariobasierte Entscheidungsunterstützung im Energiesektor
6. Visualisierungs- und GIS-Techniken zur Entscheidungsunterstützung im Energiesektor

### Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Möst, D. und Fichtner, W.: **Einführung zur Energiesystemanalyse**, in: Möst, D., Fichtner, W. und Grunwald, A. (Hrsg.): Energiesystemanalyse, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009
- Möst, D.; Fichtner, W.; Grunwald, A. (Hrsg.): **Energiesystemanalyse** - Tagungsband des Workshops "Energiesystemanalyse" vom 27. November 2008 am KIT Zentrum Energie, Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009 [PDF: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/documents/928852>]

### Anmerkungen

Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

Bitte beachten Sie, dass der Titel der Lehrveranstaltung zum Wintersemester 2012/13 von "Energiesystemanalyse" in "Energy Systems Analysis" umbenannt wurde.

**Lehrveranstaltung: Enterprise Risk Management [2530326]****Koordinatoren:** U. Werner**Teil folgender Module:** Operational Risk Management II (S. 291)[IN4WWBWL13], Operational Risk Management I (S. 289)[IN4WWBWL12]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Unternehmerische Risiken identifizieren, analysieren und bewerten können sowie darauf aufbauend geeignete Strategien und Maßnahmenbündel entwerfen, die das unternehmensweite Chancen- und Gefahrenpotential optimieren, unter Berücksichtigung bereichsspezifischer Ziele, Risikotragfähigkeit und –akzeptanz.

**Inhalt**

Diese Einführung in das Risikomanagement von (Industrie)Unternehmen soll ein umfassendes Verständnis für die Herausforderungen unternehmerischer Tätigkeit schaffen. Risiko wird dabei als Chance *und* Gefährdung konzipiert; beides muss identifiziert, analysiert und vor dem Hintergrund der gesetzten Unternehmensziele sowie der wirtschaftlichen, rechtlichen oder ökologischen Rahmenbedingungen bewertet werden, bevor entschieden werden kann, welche risikopolitischen Maßnahmen in welcher Kombination optimal sind.

Nach Vermittlung konzeptioneller Grundlagen und einer kurzen Wiederholung der betriebswirtschaftlichen Entscheidungslehre werden Ziele, Strategien und Maßnahmen des Risikomanagements in Unternehmen vorgestellt. Schwerpunkte bilden die Schadenfinanzierung durch Versicherung, die Gestaltung der Risikomanagement-Kultur und die Organisation des Risikomanagements.

**Literatur**

- K. Hoffmann. Risk Management - Neue Wege der betrieblichen Risikopolitik. 1985.
- R. Hölscher, R. Elfgen. Herausforderung Risikomanagement. Identifikation, Bewertung und Steuerung industrieller Risiken. Wiesbaden 2002.
- W. Gleissner, F. Romeike. Risikomanagement - Umsetzung, Werkzeuge, Risikobewertung. Freiburg im Breisgau 2005.
- H. Schierenbeck (Hrsg.). Risk Controlling in der Praxis. Zürich 2006.

**Weiterführende Literatur:**

Erweiterte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben.



## Lehrveranstaltung: Entrepreneurial Leadership & Innovation Management [2545012]

**Koordinatoren:** O. Terzidis, C. Linz

**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1], Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | en             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO. **Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.**

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Seize what determines entrepreneurial performance
- Identify entrepreneurial opportunities and evaluate them
- Develop and sharpen innovative business ideas
- Pitch a business idea in front of potential share-/stakeholders
- Lead new business growth by driving the enterprise evolution
- Effectively deal with critical challenges and overcome obstacles

### Inhalt

On campus the seminar combines foundational knowledge, real-world examples, and practical exercise/group work sessions.

**Lehrveranstaltung: Entrepreneurship [2545001]****Koordinatoren:** O. Terzidis**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2], Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden grundsätzlich an die Thematik Entrepreneurship herangeführt. Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sollen sie einen Überblick über die Teilbereiche des Entrepreneurships haben und in der Lage sein, Grundkonzepte des Entrepreneurships zu verstehen.

**Inhalt**

Die Vorlesung als verpflichtender Teil des Moduls „Entrepreneurship“ führt in die Grundkonzepte von Entrepreneurship ein. Dabei werden die einzelnen Stufen der dynamischen Unternehmensentwicklung behandelt. Schwerpunkte bilden hierbei die Einführung in Methoden zur Generierung innovativer Geschäftsideen, zur Übersetzung von Patenten in Geschäftskonzepte sowie allgemeine Grundlagen der Geschäftsplanung.

Weitere Inhalte sind die Konzeption und Nutzung serviceorientierter Informationssysteme für Gründer, Technologiemanagement und Business Model Generation sowie Lean-Startup-Methoden für die Umsetzung von Geschäftsideen auf dem Wege kontrollierter Experimente im Markt.

Begleitend zur Vorlesung findet die Ringvorlesung „KIT Entrepreneurship Talks“ statt, in der erfahrene Gründer- und Unternehmerpersönlichkeiten von ihren Erfahrungen in der Praxis der Unternehmensgründung berichten. Termine und Referenten werden rechtzeitig über die Homepage des EnTechnon bekannt gegeben.

**Medien**

Skript (Folien) zur Vorlesung.

**Literatur**

Füglister, Urs, Müller, Christoph und Volery, Thierry (2008): Entrepreneurship

Ries, Eric (2011): The Lean Startup

Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation

**Lehrveranstaltung: Entrepreneurship-Forschung [n.n.]**

**Koordinatoren:** O. Terzidis, Mitarbeiter  
**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Seminararbeit) nach § 4 (2), 3 SPO. Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erarbeiten selbständig ein Themengebiet aus der Entrepreneurship-Forschung. Im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung ist das Seminarthema auf 15-20 Seiten wissenschaftlich fundiert darzustellen. Die Ergebnisse der Seminararbeit (werden in einer Blockveranstaltung am Ende des Semesters präsentiert (20 min + 10 min Diskussion).

Im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung werden die Grundlagen des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, Argumentation + Diskussion, Zitieren von Literaturquellen, Anwendung qualitativer, quantitativer und simulativer Methoden) trainiert. Die im Seminar erworbenen Kompetenzen dienen der Vorbereitung der Abschlussarbeit. Die Veranstaltung richtet sich daher insbesondere an Studenten, die Ihre Abschlussarbeit am Lehrstuhl für Entrepreneurship und Technologie-Management schreiben möchten.

**Inhalt**

Das Seminar beinhaltet aktuelle, in der einschlägigen Literatur diskutierte, Themen aus dem Bereich Entrepreneurship. Die Themen und Termine werden vor Semesterbeginn im Seminarportal bekanntgegeben.

**Literatur**

Wird im Seminar bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Die Themen werden jeweils in Kleingruppen erarbeitet. Die Präsentation der Ergebnisse findet im Rahmen einer 2-tägigen Blockveranstaltung am Ende des Semesters statt. An allen Seminartagen besteht Anwesenheitspflicht.

**Lehrveranstaltung: Entscheidungstheorie [2520365]****Koordinatoren:** K. Ehrhart**Teil folgender Module:** Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) im Umfang von 60 min. und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3).

Bei geringer Teilnehmerzahl kann auch eine mündliche Prüfung (nach §4 (2), 2 SPO) angeboten werden.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Siehe Modulbeschreibung.

Es werden Vorkenntnisse im Bereich Statistik und Mathematik erwartet.

**Lernziele**

Dieser Kurs vermittelt fundierte Kenntnisse in der Theorie der Entscheidungen insbesondere bei Unsicherheit. Der Hörer der Vorlesung soll in die Lage versetzt werden, konkrete Entscheidungsprobleme bei Unsicherheit analysieren zu können sowie selbständig Lösungsansätze für diese Probleme zu erarbeiten. Außerdem soll der Hörer durch das Studium der experimentellen Literatur fähig sein, verhaltenstheoretische Überlegungen in die Beurteilung von konkreten Entscheidungssituationen einfließen zu lassen.

**Inhalt**

In der Veranstaltung werden die Grundlagen der „Entscheidung bei Unsicherheit“ gelegt. Im Zusammenhang mit der Darstellung der Entscheidungstheorien von Neumann/Morgenstern (Erwartungsnutzentheorie) und Kahnemann/Tversky (Prospect Theory) werden die Konzepte der Stochastischen Dominanz, Risikoaversion, Verlustaversion, Referenzpunkte etc. eingeführt. Bei allen Problemstellungen wird besonderer Wert auf die experimentelle Überprüfung der theoretischen Resultate gelegt. Zusätzlich wird in der Veranstaltung ein Überblick über die Entwicklungsgeschichte und die Grundlagen der Epistemologie (Erkenntnistheorie) insbesondere in Hinblick auf die Entscheidungstheorie gegeben.

**Medien**

Skript, Folien, Übungsblätter.

**Literatur**

- Ehrhart, K.-M. und S.K. Berninghaus (2012): Skript zur Vorlesung Entscheidungstheorie, KIT.
- Hirshleifer und Riley (1997): The Analytics of Uncertainty and Information. London: Cambridge University Press, 4. Aufl.
- Berninghaus, S.K., K.-M. Ehrhart und W. Güth (2006): Strategische Spiele. Berlin u.a.: Springer, 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. (oder erste Auflage, 2002)

## Lehrveranstaltung: Entscheidungsverfahren mit Anwendungen in der Softwareverifikation [EAS]

**Koordinatoren:** C. Sinz, Stephan Falke  
**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Stammmodul Formale Systeme [IN4INFS] sollte abgeschlossen sein.

### Lernziele

Die Studierenden lernen eine repräsentative Auswahl logischer Entscheidungsverfahren kennen. Sie lernen deren theoretische Grundlagen und praktischen Eigenschaften kennen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Anwendung der Entscheidungsverfahren in der Programmverifikation. Die Studierenden lernen ausgewählte automatische Verifikationswerkzeuge in der Praxis kennen.

Die Kenntnisse aus der Vorlesung „Formale Systeme“ werden vertieft.

Das Verständnis für Effektivität und Einsatzmöglichkeiten von Verifikationsverfahren wird vertieft.

### Inhalt

Entscheidungsverfahren sind Algorithmen, die für ein gegebenes Problem immer eine korrekte Ja/Nein-Antwort liefern.

Sie spielen in der Softwareverifikation eine entscheidende Rolle, da sich mit ihrer Hilfe eine Vielzahl von Korrektheitseigenschaften (z.B. in Bezug auf Speicherzugriffsfehler, Überläufe oder funktionale Eigenschaften) überprüfen und vollautomatisch beweisen lassen

Die Vorlesung stellt eine Reihe von logischen Entscheidungsverfahren und ihre Anwendung in der automatischen Programmverifikation vor. Themen sind unter anderem:

- SAT-Solving, DPLL
- DPLL(T)
- Gleichheit mit uninterpretierten Funktionen, Kongruenzabschluß
- Lineare Arithmetik ganzer Zahlen
- Bitvektoren und Machinenarithmetik
- Arrays
- Quantoren, Quantorenelimination
- Software Bounded Model Checking
- Symbolic Execution
- Predicate Abstraction
- Werkzeuge: LLBMC, KLEE, SatAbs

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

### Anmerkungen

Unterrichtssprache: Englisch / Deutsch

**Lehrveranstaltung: Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) [24106]****Koordinatoren:** J. Henkel**Teil folgender Module:** Entwurf und Architekturen für Eingebettete Systeme (ES2) (S. 155)[IN4INES2], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Die Voraussetzungen werden in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Lernziele**

Erlernen von Methoden zur Beherrschung von Komplexität.

Anwendung dieser Methoden auf den Entwurf eingebetteter Systeme.

Beurteilung und Auswahl spezifischer Architekturen für Eingebettete Systeme.

Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen.

**Inhalt**

Heutzutage ist es möglich, mehrere Milliarden Transistoren auf einem einzigen Chip zu integrieren und damit komplette SoCs (Systems-On-Chip) zu realisieren. Der Trend, mehr und mehr Transistoren verwenden zu können, hält ungebremst an, so dass die Komplexität solcher Systeme ebenfalls immer weiter zulegen wird. Computer werden vermehrt ubiquitär sein, das heißt, sie werden in die Umgebung integriert sein und nicht mehr als Computer vom Menschen wahrgenommen werden. Beispiele sind Sensornetzwerke, "Electronic Textiles" und viele mehr. Die physikalisch mögliche Komplexität wird allerdings praktisch nicht ohne weiteres erreichbar sein, da zur Zeit leistungsfähige Entwurfsverfahren fehlen, die in der Lage wären, diese hohe Komplexität zu handhaben. Es werden leistungsfähige ESL Werkzeuge ("Electronic System Level Design Tools"), sowie neuartige Architekturen benötigt werden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt deshalb auf high-level Entwurfsmethoden und Architekturen für Eingebettete Systeme. Da der Leistungsverbrauch der (meist mobilen) Eingebetteten Systeme von entscheidender Bedeutung ist, wird ein Schwerpunkt der Entwurfsverfahren auf dem Entwurf mit Hinblick auf geringem Leistungsverbrauch liegen.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Erdgasmärkte [2581022]**

**Koordinatoren:** A. Pustisek  
**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Technische und betriebswirtschaftliche Grundlagen der Erdgaswirtschaft,
- Sachliche und qualifizierte Beurteilung des Erdgases als Energieträger,
- Einordnung und Bewertung der Erdgaswirtschaft im wirtschaftspolitischen und volkswirtschaftlichen Kontext,
- Sachliche und qualifizierte Beurteilung der Entscheidungen, Maßnahmen und Konsequenzen daraus in der Erdgaswirtschaft,
- Erkennen und Bewerten der Zusammenhänge zwischen den Erdgasmärkten,
- Entwicklung einer qualifizierten Marktsicht für Erdgasmärkte.

**Inhalt**

- Einführung und Grundlagen
  - Definition und Zusammensetzung von Erdgas
  - Wesentliche Parameter von Erdgas
  - Wertschöpfungskette des Erdgases und deren Interdependenzen zu anderen Energieträgern
- Erdgasmärkte
  - Kurzer Überblick der Quellen und der Produktion (inkl. Schiefergas)
  - Weltweite Reserven
  - Weltweite(r) und europäische(r) Erdgasproduktion und -verbrauch
  - Struktur der Erdgasmärkte in Europa und Deutschland (inkl. der Rolle der Hubs)
  - Entwicklung und Vergleich europäischer und deutscher Energie- und Erdgaspreise
  - Parameter und Konsequenzen mangelnder Harmonisierung der Erdgasmärkte in Europa
- Erdgaslieferverträge
  - Einfluss der Marktstrukturänderungen auf die Vertragsstruktur
  - Wesentliche Elemente der Erdgaslieferverträge
  - Vergleich der Preisstrukturen traditioneller und börsenbasierter Preise
- Erdgastransport
  - Technische Beschreibung des Leitungstransports
  - Historische Entwicklung des europäischen Erdgastransportsystems (inkl. neuer Projekte)
  - LNG Transport
  - Vergleich von LNG und Leitungstransport
  - Wesentliche Elemente von Erdgastransportverträgen

- Kosten des Erdgastransports
- Erdgastransportpreissysteme
- Kapazitätshandel
- Erdgasspeicherung
  - Speicherfunktionen und -parameter
  - Technische Beschreibung von Erdgasspeichern
  - Speicherarten
  - Erdgasspeicher in Europa
  - Wesentliche Elemente von Erdgasspeicherverträgen
  - Speicherkosten
  - Speicherpreise
- Sonderthemen
  - Ausgewählte, für Erdgasmärkte relevante, Themen der Gesetzgebung und Regulierung
  - Portfoliomanagement und Risikomanagement in der Erdgaswirtschaft
  - „Gas-to-Liquids“ – technische Beschreibung und wirtschaftliche Konsequenzen
  - Überblick der Anwendungsmöglichkeiten von “Revenue Management” in der Erdgaswirtschaft
  - Überblick über Biomethan und dessen Konsequenzen für den Erdgasmarkt in Deutschland

**Medien**

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.



**Lehrveranstaltung: Ereignisdiskrete Simulation in Produktion und Logistik [2550488]****Koordinatoren:** S. Nickel, S. Spieckermann**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Erfolgskontrolle anderer Art bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Abschlussprüfung (nach §4(2), 3 SPO).

**Bedingungen**

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Neben Kenntnissen des Operations Research sollten die Studierenden mit folgenden Themengebieten vertraut sein:

- Einführung in Statistik
- Grundlagen der Programmierung (Algorithmen und Datenstrukturen)
- Grundkenntnisse Produktion und Logistik

**Lernziele**

Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden die Grundlagen ereignisdiskreter Simulationsmodelle und qualifiziert sie für den rechnergestützten Umgang mit Simulationssystemen. Hierdurch werden sie befähigt, Simulationsstudien nach Vorgehensmodellen strukturieren zu können. Daneben vertiefen die Studierenden ihr Verständnis für logistische Sachverhalte und erkennen die Bedeutung statistischer Verfahren und Methoden bei der Modellierung und Auswertung in Simulationsmodellen. Die Studierenden erhalten zudem einen Einblick in die Kopplung von Simulation mit meta-heuristischen Lösungsverfahren und sind in der Lage Simulationsprogramme zu charakterisieren.

**Inhalt**

Simulation von Produktions- und Logistiksystemen ist ein Querschnittsthema. Es verbindet Fachkenntnisse aus der Produktionswirtschaft und dem Operations Research mit Kenntnissen aus dem Bereich Mathematik/Statistik sowie aus der Informatik und dem Software Engineering. Nach erfolgreicher Belegung der Vorlesung kennen die Studierenden die statistischen Grundlagen der diskreten Simulation, sie können entsprechende Software einordnen und anwenden, kennen die Bezüge zwischen Simulation und Optimierung sowie eine Reihe von Anwendungsbeispielen. Sie wissen ferner, wie eine Simulationsstudie zu strukturieren und worauf im Projektablauf zu achten ist.

**Anmerkungen**

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine Voranmeldung erforderlich. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite der Veranstaltung.

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich in jedem Sommersemester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Europäisches und Internationales Recht [24666]

**Koordinatoren:** G. Sydow

**Teil folgender Module:** Öffentliches Wirtschaftsrecht (S. 330)[IN4INJUR4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR ([www.kit.edu/zar](http://www.kit.edu/zar)).

### Lernziele

Die Europäisierung des nationalen Rechts macht eine Auseinandersetzung mit dem Europarecht für jeden, der juristische Grundkenntnisse erwerben will, unabdingbar. Kaum eine nationale Handlung ist ohne die Berücksichtigung gemeinschaftsrechtliche Vorgaben denkbar. Der Einfluss des internationalen Rechts ist dagegen von noch geringerer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund setzt sich die Vorlesung vorrangig mit dem Europarecht auseinander und vermittelt dem Studenten die notwendigen europarechtlichen Kenntnisse, um die Überformung des nationalen Rechts durch gemeinschaftsrechtliche Vorgaben zu verstehen. Der Student soll anschließend in der Lage sein, europarechtliche Fragestellungen problemorientiert zu lösen. Da der Rechtsstoff teilweise im Diskurs mit den Studierenden erarbeitet werden soll, ist die Anschaffung einer Gesetzessammlung unabdingbar (z.B. Beck-Texte "Europarecht").

### Inhalt

Die Vorlesung setzt sich vorrangig mit dem Europarecht auseinander: Dazu gehört im Ausgangspunkt eine Analyse der Geschichte von der EWG zur EG und EU, der Akteure (Parlament, Kommission, Rat, Gerichtshof der Europäischen Gemeinschaften), der Rechtsquellen (Verordnung, Richtlinie, Entscheidung, Stellungnahme, Empfehlung) und des Gesetzgebungsverfahrens. Einen weiteren Schwerpunkt der Vorlesung bilden sodann die Grundfreiheiten, die einen freien innergemeinschaftlichen Fluss der Waren (etwa von Bier, das nicht dem deutschen Reinheitsgebot entspricht), Personen (wie dem Fußballspieler Bosman), Dienstleistungen (wie unternehmerischen Tätigkeiten) sowie von Zahlungsmitteln ermöglichen. Zudem werden auch die Grundrechte der EG und die Wettbewerbsregeln behandelt. Dies geschieht jeweils vor dem Hintergrund konkreter Rechtsfälle. Ferner werden die Grundrechte der Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK) vorgestellt. Abschließend wird ein knapper Überblick über das Völkerrecht insbesondere der Welthandelsorganisation (WTO) gegeben.

### Medien

Ausführliches Skript mit Fällen, Gliederungsübersichten, Unterlagen in den Veranstaltungen.

### Literatur

Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

### Weiterführende Literatur:

Erweiterte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Experimentelle Wirtschaftsforschung [2540489]

**Koordinatoren:** C. Weinhardt, T. Teubner

**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

### Bedingungen

Siehe Modulbeschreibung.

### Lernziele

Der/die Studierende lernt,

- wie man Erkenntnisse über ökonomische Zusammenhänge (Wissenschaftstheorie) gewinnt.
- wie sich Spieltheorie und Experimentelle Wirtschaftsforschung gegenseitig befruchten.
- die Methoden, Stärken und Schwächen der Experimentellen Wirtschaftsforschung kennen.
- Experimentelle Wirtschaftsforschung an konkreten Beispielen (z.B. Märkte, Auktionen, Koordinationsspiele, Risikoentscheidungen) kennen.
- statistische Grundlagen der Datenauswertung kennen und anwenden.

### Inhalt

Die Experimentelle Wirtschaftsforschung hat sich den letzten Jahren als eigenständiges Wissenschaftsgebiet in den Wirtschaftswissenschaften etabliert. Inzwischen bedienen sich fast alle Zweige der Wirtschaftswissenschaften der experimentellen Methode. Neben dem wissenschaftlichen Einsatz findet diese Methode auch immer mehr Anwendung in der Praxis, zu Demonstrations- und Lernzwecken in der Politik- und Unternehmensberatung. In der Veranstaltung werden die Grundprinzipien des experimentellen Arbeitens vermittelt, wobei auch die Unterschiede zu der experimentellen Methodik in den Naturwissenschaften aufgezeigt werden. Der Stoff wird an Hand ausgewählter wissenschaftlicher Studien verdeutlicht und vertieft.

### Medien

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS
- Durchführung von Experimenten im Hörsaal oder im Computer-Experimentallabor

### Literatur

- Strategische Spiele; S. Berninghaus, K.-M. Ehrhart, W. Güth; Springer Verlag, 2. Aufl. 2006.
- Handbook of Experimental Economics; J. Kagel, A. Roth; Princeton University Press, 1995.
- Experiments in Economics; J.D. Hey; Blackwell Publishers, 1991.
- Experimental Economics; D.D. Davis, C.A. Holt; Princeton University Press, 1993.
- Experimental Methods: A Primer for Economists; D. Friedman, S. Sunder; Cambridge University Press, 1994.

**Lehrveranstaltung: F&E-Projektmanagement mit Fallstudien [2581963]**

**Koordinatoren:** H. Schmied  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion III (S. 294)[IN4WWBWL21]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3,5         | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden können Problemstellungen aus dem Bereich des Forschungs- und Entwicklungsmanagement benennen.
- Die Studierenden kennen Lösungsansätze für die benannten Probleme und können diese anwenden.

**Inhalt**

- Simultanes Engineering für F&E, Produktion und Marketing.
- Methoden und Rolle der wissenschaftlichen Forschung in der Industrie.
- Probleme der Messung der Produktivität von F&E.
- Marketing wissenschaftlicher Kompetenzen.
- Informationsorientiertes Projektmanagement integriert alle Aspekte von F&E, Produktion und Markt.
- Widerstände gegen die detaillierte Projektplanung und deren Überwindung.
- Fallbeispiele.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Fallstudienseminar Innovationsmanagement [2545019]**

**Koordinatoren:** M. Weissenberger-Eibl  
**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2], Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat/schriftl. Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.

Die Note setzt sich zu 70 % aus der Note für die schriftliche Ausarbeitung und zu 30% aus der Note für das Referat zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

**Lernziele**

Die Studierenden entwickeln durch die aktive Teilnahme am Blockseminar ein differenziertes Verständnis für eine spezifische Methode des Innovationsmanagements und deren Anwendung.

**Inhalt**

Die Zielsetzung des Seminars ist es, sich ausgewählte Konzepte und Methoden des Innovationsmanagements anzueignen und diese anschließend praxisnah anzuwenden. Konkret besteht das Vorgehen darin, die dargestellten Konzepte und Methoden des Innovationsmanagements in Gruppenarbeit zur Beantwortung konkreter Fragen auf eine Fallstudie aus der Automobilindustrie anzuwenden. Die Veranstaltung besteht dementsprechend aus einem Wechsel von Input und der Anwendung dieses Inputs. Abschließend werden die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Plenum in Form eines Referats präsentiert und diskutiert. Zur Vorbereitung der Präsentationen ist eine kurze Einführung zur Präsentationstechnik vorgesehen.

**Lehrveranstaltung: Fern- und Luftverkehr [6232904]**

**Koordinatoren:** B. Chlond, N.N., Wilko Manz  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Lernziel ist ein vertieftes Verständnis über Rahmenbedingungen und Determinanten im Fernverkehr sowie Luftverkehr. Die Vorlesung zielt darauf ab, einen Zusammenhang zwischen dem theoretischem Methodenwissen und der praktischen Anwendung herzustellen. Dieses erfolgt anhand des Fern- und des Luftverkehrs. Neben der Vermittlung des notwendigen Zusatzwissens stehen praktische Anwendungen aus der Luftverkehrsbranche im Fokus.

**Inhalt**

Im Unterschied zur Mobilität im Alltagsverkehr nimmt die Nachfrage im Fernverkehr noch immer zu. Diesem Trend entsprechend wird im Rahmen der Vorlesung Fernverkehr der Bedeutung dieses Segments für die Belastung der Infrastruktur Rechnung getragen. Dabei befasst sich die Vorlesung mit den Aspekten: Entwicklung des Fernverkehrs; Determinanten, Strukturen und Nachfragemengen im Fernverkehr; Planung des Fernverkehrs; ökonomische Aspekte im Fernverkehr. Neben dem privaten Personenfernverkehr wird auch der Personenwirtschaftsfernverkehr sowie der Güterfernverkehr behandelt. Da gerade der Luftverkehr das Wachstumssegment im Fernverkehr darstellt, werden in den Veranstaltungen zum Luftverkehr insbesondere praktische Fragen aus der Luftfrachtbranche dargestellt. Gastvortragende der Lufthansa Cargo AG referieren zu aktuellen Themen. In der Vergangenheit waren dies beispielsweise:

- Grundlagen der Luftverkehrswirtschaft ein (Branche, Klassifikation von Fluggesellschaften, Allianzen)
- Strategische Planungsfelder in Luftverkehrswirtschaft, Wettbewerb zwischen Netzcarriern und Low Cost Airlines)
- Strategische Entwicklung von Hubs (Marktpositionierung, Wirtschaftliche Betrachtung, Produktgestaltung, Investitionen)
- Innovation in der Luftfrachtindustrie
- Netzplanung und Vertriebssteuerung bei LH Cargo
- Planung und Steuerung eines Luftfracht-Hubs / Hubstrategien

Die Veransaltungen werden ergänz um Erkenntnisse aus aktuellen Projekten des KIT in Kooperation mit der Luftfahrtindustrie. Hier steht die praktische Anwendbarkeit von Methodenwissen im Vordergrund.

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung ist in den meisten Teilen die Nachfolgeveranstaltung von *Fernverkehr* [ehemals 19335] und *Luftverkehrsdrehkreuze* [ehemals 19361].

**Lehrveranstaltung: Festverzinsliche Titel [2530260]**

**Koordinatoren:** M. Uhrig-Homburg  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

**Bedingungen**

Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung Festverzinsliche Titel ist es, mit den national und internationalen Anleihemärkten vertraut zu werden. Dabei werden gehandelte Instrumente und häufig verwendete Modelle vorgestellt und die Bewertung von Derivaten abgeleitet.

**Inhalt**

Die Vorlesung Festverzinsliche Titel beschäftigt sich mit den nationalen und internationalen Anleihemärkten, die eine wichtige Finanzierungsquelle für Unternehmen, aber auch für die öffentliche Hand darstellen. Nach einer Übersicht über die wichtigsten Rentenmärkte werden verschiedene Renditedefinitionen diskutiert. Darauf aufbauend wird das Konzept der Zinsstrukturkurve vorgestellt. Die Modellierung der Dynamik von Zinsstrukturkurven bildet dann das theoretische Fundament für die im letzten Teil der Vorlesung zu diskutierende Bewertung von Zinsderivaten.

**Medien**

Folien, Übungsblätter.

**Literatur**

- 
- Bühler, W., Uhrig-Homburg, M., Rendite und Renditestruktur am Rentenmarkt, in Obst/Hintner, Geld-, Bank- und Börsenwesen - Handbuch des Finanzsystems, (2000), S.298-337.
- Sundaresan, S., Fixed Income Markets and Their Derivatives, Academic Press, 3rd Edition, (2009).

**Weiterführende Literatur:**

- 
- Hull, J., Options, Futures, & Other Derivatives, Prentice Hall, 8th Edition, (2012).

**Lehrveranstaltung: Finanzintermediation [2530232]****Koordinatoren:** M. Ruckes**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8], Ökonomische Theorie und ihre Anwendung in Finance (S. 317)[IN4VWL14], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die theoretischen Grundlagen der Finanzintermediation eingeführt.

**Inhalt**

- Gründe für die Existenz von Finanzintermediären,
- Analyse der vertraglichen Beziehungen zwischen Banken und Kreditnehmern,
- Struktur des Bankenwettbewerbs,
- Stabilität des Bankensystems,
- Makroökonomische Rolle der Finanzintermediation.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Hartmann-Wendels/Pfingsten/Weber (2006): Bankbetriebslehre, 4. Auflage, Springer Verlag.
- Freixas/Rochet (1997): Microeconomics of Banking, MIT Press.



## Lehrveranstaltung: Formale Systeme [24086]

**Koordinatoren:** B. Beckert, P. Schmitt  
**Teil folgender Module:** Formale Systeme (S. 40)[IN4INFS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/2 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Die Voraussetzungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

### Lernziele

Der Studierende soll in die Grundbegriffe der formalen Modellierung und Verifikation von Informatiksystemen eingeführt werden.

Der Studierende soll die grundlegende Definitionen und ihre wechselseitigen Abhängigkeiten verstehen und anwenden lernen.

Der Studierende soll für kleine Beispiele eigenständige Lösungen von Spezifikationsaufgaben finden können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

Der Studierende soll für kleine Beispiele selbständig Verifikationsaufgaben lösen können, gegebenenfalls mit Unterstützung entsprechender Softwarewerkzeuge.

### Inhalt

Diese Vorlesung soll die Studierenden einerseits in die Grundlagen der formalen Modellierung und Verifikation einführen und andererseits vermitteln, wie der Transfer von der Theorie zu einer praktisch einsetzbaren Methode betrieben werden kann.

Es wird unterschieden zwischen der Behandlung statischer und dynamischer Aspekte von Informatiksystemen.

#### • Statische Modellierung und Verifikation

Anknüpfend an Vorkenntnisse der Studierenden in der Aussagenlogik, werden Kalküle für die aussagenlogische Deduktion vorgestellt und Beweise für deren Korrektheit und Vollständigkeit besprochen. Es soll den Studierenden vermittelt werden, dass solche Kalküle zwar alle dasselbe Problem lösen, aber unterschiedliche Charakteristiken haben können. Beispiele solcher Kalküle können sein: der Resolutionskalkül, Tableauekalkül, Sequenzen- oder Hilbertkalkül. Weiterhin sollen Kalküle für Teilklassen der Aussagenlogik vorgestellt werden, z.B. für universelle Hornformeln.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung von Programmen zur Lösung aussagenlogischer Erfüllbarkeitsprobleme (SAT-solver).

Aufbauend auf den aussagenlogischen Fall werden Syntax, Semantik der Prädikatenlogik eingeführt. Es werden zwei Kalküle behandelt, z.B. Resolutions-, Sequenzen-, Tableau- oder Hilbertkalkül. Wobei in einem Fall ein Beweis der Korrektheit und Vollständigkeit geführt wird.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung einer gängigen auf der Prädikatenlogik fußenden Spezifikationssprache, wie z.B. OCL, JML oder ähnliche. Zusätzlich kann auf automatische oder interaktive Beweise eingegangen werden.

#### • Dynamische Modellierung und Verifikation

Als Einstieg in Logiken zur Formalisierung von Eigenschaften dynamischer Systeme werden aussagenlogische Modallogiken betrachtet in Syntax und Semantik (Kripke Strukturen) jedoch ohne Berücksichtigung der Beweistheorie.

Aufbauend auf dem den Studenten vertrauten Konzept endlicher Automaten werden omega-Automaten zur Modellierung nicht terminierender Prozesse eingeführt, z.B. Büchi Automaten oder Müller Automaten. Zu den dabei behandelten Themen gehören insbesondere die Abschlusseigenschaften von Büchi Automaten.

Als Spezialisierung der modalen Logiken wird eine temporale modale Logik in Syntax und Semantik eingeführt, z.B. LTL oder CTL.

Es wird der Zusammenhang hergestellt zwischen Verhaltensbeschreibungen durch omega-Automaten und durch Formeln temporalen Logiken.

Die Brücke zwischen Theorie und Praxis soll geschlagen werden durch die Behandlung eines Modellprüfungsverfahrens (model checking).

**Medien**

Vorlesungsfolien für Bildschirmpräsentation,  
Webseite zur Vorlesung,  
elektronisches Diskussionsforum zur Vorlesung,  
elektronisch verfügbares Vorlesungsskriptum.

**Literatur**

Vorlesungsskriptum „Formale Systeme“,  
User manuals oder Bedienungsanleitungen der benutzten Werkzeuge (SAT-solver, Theorembeweiser, Modellprüfungsverfahren (model checker)).

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Formale Systeme II [24608]

**Koordinatoren:** P. Schmitt  
**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 3          | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Stammmodul Formale Systeme [IN4INFS] sollte abgeschlossen sein.

### Lernziele

Der/Die Studierende soll

- das grundlegende methodische Vorgehen der Theorie Formaler Systeme erlernen.
- anhand einiger ausgewählter Beispiele logische Theorien im Detail kennenlernen.
- einfache Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten und lösen können.

### Inhalt

Einführung in die axiomatische Mengenlehre als Fundament für alle mengenbasierten Spezifikationsprachen. Einführung in die modale Logik als Grundlage für alle Zustandsbasierten Spezifikations- und Beweissysteme. Dazu gehört die Vorstellung eines Tableauekalküls für modale Logik und eine ausführliche Behandlung der sog. Charakterisierungstheorie, insbesondere im Hinblick auf ihren Zusammenhang mit der monadischen Logik zweiter Stufe.

In diesem Kapitel wird ebenfalls auf Beschreibungslogiken und ihren Zusammenhang mit modaler Logik eingegangen,

Einführung in die Dynamische Logik als Referenzmodell für Programmverifikationssysteme. Dazu gehört die Behandlung der dynamischen Aussagenlogik.

Die im Stammmodul *Formale Systeme* [IN4INFS] eingeführte temporale Logik LTL wird um fortgeschrittene Themen ergänzt und durch die Behandlung der temporalen Logik CTL ergänzt.

### Anmerkungen

Die Vorlesung **Formale Systeme II** wurde im Sommersemester 2014 zum letzten mal gelesen.

**Lehrveranstaltung: Fortgeschrittene Objektorientierung [24665]****Koordinatoren:** G. Snelting**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Objektorientierung (S. 205)[IN4INFON]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/2        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Dies ist keine Veranstaltung zur objektorientierten Softwareentwicklung! Vielmehr werden Kenntnisse in objektorientierter Softwaretechnik (z.B. Java, UML, Design Patterns) vorausgesetzt.

**Empfehlungen**

Gute Java-Kenntnisse

**Lernziele**

Die Teilnehmer kennen Grundlagen verschiedener objektorientierter Sprachen (z.B. Java, C#, Smalltalk, Scala)  
Die Teilnehmer kennen Verhalten, Implementierung, Semantik und softwaretechnische Nutzung von Vererbung und dynamischer Bindung. Die Teilnehmer kennen innovative objektorientierte Sprachkonzepte (z.B. Generizität, Aspekte, Traits). Die Teilnehmer kennen theoretische Grundlagen (z.B. Typsysteme), softwaretechnische Werkzeuge (z.B. Refaktorisierung) und Verfahren zur Analyse von objektorientierten Programmen (z.B. Points-to Analyse). Die Teilnehmer haben einen Überblick über aktuelle Forschung im Bereich objektorientierter Programmierung.

**Inhalt**

- Verhalten und Semantik von dynamischer Bindung
- Implementierung von Einfach- und Mehrfachvererbung
- Generizität, Refaktorisierung
- Traits und Mixins, Virtuelle Klassen
- Cardelli-Typsystem
- Palsberg-Schwartzbach Typinferenz
- Call-Graph Analysen, Points-to Analysen
- operationale Semantik, Typsicherheit
- Bytecode, JVM, Bytecode Verifier, dynamische Compilierung

**Lehrveranstaltung: Fundamentals of Optics and Photonics [4044021]****Koordinatoren:** Kalt**Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 4/2 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Gehirn und Zentrales Nervensystem: Struktur, Informationstransfer, Reizverarbeitung, Neurophysiologie und Therapie [24139 / 24678]

**Koordinatoren:** U. Spetzger

**Teil folgender Module:** Medizinische Simulationssysteme und Neuromedizin (S. 145)[IN4INMSNM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der Besuch der Praktika und Seminare im Bereich Medizintechnik am Institut ist empfehlenswert, da erste praktische und theoretische Erfahrungen in den vielen unterschiedlichen Bereichen vermittelt und vertieft werden.

### Lernziele

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollten die Studenten ein Grundverständnis und Basisinformationen über den Aufbau und die komplexe Funktionsweise des Gehirns und des zentralen Nervensystems haben. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Neurophysiologie mit Darstellung von Sinnesfehlfunktionen sowie Ursachen und Mechanismen von Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems. Zudem werden unterschiedliche diagnostischen Maßnahmen sowie Therapiemodalitäten dargestellt, wobei hier der Fokus auf die bildgeführte, computerassistierte und roboterassistierte operative Behandlung fällt. Die Vorlesung bietet den Studenten einen Einblick in die moderne Neuromedizin und stellt somit eine Schnittstelle zur Neuroinformatik her.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über die Neuromedizin und bewirkt ein grundsätzliches Verständnis für die Sinnes- und Neurophysiologie, was eine wichtige Schnittstelle zu den innovativen Forschungsgebieten der Neuroprothetik (optische, akustische Prothesen) darstellt. Zudem besteht hier ebenso eine enge Anbindung zu den motorischen Systemen in der Robotik. Weitere Verknüpfungen bestehen zu den Bereichen der Bildgebung und Bildverarbeitung, der intraoperativen Unterstützungssysteme. Es wird ein Praxisbezug hergestellt sowie konkrete Anwendungsbeispiele in der medizinischen Diagnostik und Therapie dargestellt.

### Medien

Vorlesungsfolien bzw. elektronische Files der Präsentationen der LV.

### Literatur

Neuro- und Sinnesphysiologie Schmidt, Robert F.; Schaible, Hans-Georg (Hrsg.) 5. Auflage, 2006, Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-25700-4 (9,95 Euro)

### Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung umfasst ab dem SS 2011 drei Leistungspunkte.

Prüfungen im Umfang von 2 Leistungspunkten im Modul *Medizinische Simulationssysteme & Neuromedizin* (IN4INMSN) sind noch bis SS 2012 möglich.

## Lehrveranstaltung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung I [25138]

**Koordinatoren:** O. Stein

**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung II* [25140] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der linearen gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der linearen gemischt-ganzzahligen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Bei der Modellierung vieler Optimierungsprobleme aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften treten sowohl kontinuierliche als auch diskrete Variablen auf. Beispiele sind das energieminimale Design eines chemischen Prozesses, bei dem verschiedene Reaktoren wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden können, oder das zeitminimale Zurücklegen einer Strecke mit einem Fahrzeug, das über eine Gangschaltung verfügt. Während man in dieser Situation problemlos Optimalpunkte definieren kann, ist für deren numerische Identifizierung ein Zusammenspiel von Ideen der diskreten und der kontinuierlichen Optimierung notwendig.

Die Vorlesung behandelt Verfahren zur Lösung von linearen Optimierungsproblemen, die sowohl von kontinuierlichen als auch von diskreten Variablen abhängen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Lösbarkeit und Konzepte der linearen sowie konvexen Optimierung
- LP-Relaxierung und Fehlerschranken für Rundungen
- Gomorys Schnittebenen-Verfahren
- Benders-Dekomposition

Teil II der Vorlesung behandelt nichtlineare gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme.

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- C.A. Floudas, *Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications*, Oxford University Press, 1995

- J. Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002
- D. Li, X. Sun: Nonlinear Integer Programming, Springer, 2006
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- M. Tawarmalani, N.V. Sahinidis, Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming, Kluwer, 2002.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([kop.ior.kit.edu](http://kop.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.



## Lehrveranstaltung: Gemischt-ganzzahlige Optimierung II [25140]

**Koordinatoren:** O. Stein  
**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Gemischt-ganzzahlige Optimierung I* [25138] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der konvexen und der nichtkonvexen gemischt-ganzzahligen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der nichtlinearen gemischt-ganzzahligen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Bei der Modellierung vieler Optimierungsprobleme aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften treten sowohl kontinuierliche als auch diskrete Variablen auf. Beispiele sind das energieminimale Design eines chemischen Prozesses, bei dem verschiedene Reaktoren wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden können, oder das zeitminimale Zurücklegen einer Strecke mit einem Fahrzeug, das über eine Gangschaltung verfügt. Während man in dieser Situation problemlos Optimalpunkte definieren kann, ist für deren numerische Identifizierung ein Zusammenspiel von Ideen der diskreten und der kontinuierlichen Optimierung notwendig. Teil I der Vorlesung behandelt lineare gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme.

Teil II behandelt Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen, die nichtlinear sowohl von kontinuierlichen als auch von diskreten Variablen abhängen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Konzepte der konvexen Optimierung
- Gemischt-ganzzahlige konvexe Optimierung (Branch-and-Bound)
- Gemischt-ganzzahlige nichtkonvexe Optimierung
- Verallgemeinerte Benders-Dekomposition
- Äußere-Approximations-Verfahren
- Heuristiken

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

**Medien**

Skript zur Vorlesung.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- C.A. Floudas, Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications, Oxford University Press, 1995
- J. Kallrath: Gemischt-ganzzahlige Optimierung, Vieweg, 2002
- D. Li, X. Sun: Nonlinear Integer Programming, Springer, 2006
- G.L. Nemhauser, L.A. Wolsey, Integer and Combinatorial Optimization, Wiley, 1988
- M. Tawarmalani, N.V. Sahinidis, Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming, Kluwer, 2002.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([kop.ior.kit.edu](http://kop.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: General-Purpose Computation on Graphics Processing Units [gpc]

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher, Jan Novak

**Teil folgender Module:** Praktikum: Anwendungen der Computergrafik (S. 80)[IN4INACP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

### Lernziele

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, programmierbare Grafik-Hardware mittels geeigneter Schnittstellen (z.B. OpenCL, CUDA) zur Lösung von wissenschaftlichen und technischen Berechnungen einzusetzen. Die Studierenden sollen dadurch die praktische Fähigkeit erwerben systematisch ein paralleles, effizientes Programm zu entwickeln. Die Studierenden erlernen grundlegende Algorithmen für parallele Architekturen und üben deren Einsatz in praktischen Anwendungen.

### Inhalt

Das Praktikum behandelt grundlegende Konzepte für den Einsatz von moderner Grafik-Hardware für technische und wissenschaftliche Berechnungen und Simulationen. Beginnend mit grundlegenden Algorithmen, z.B. parallele Reduktion oder Matrix-Multiplikation, vermittelt das Praktikum Wissen über die Eigenschaften und Fähigkeiten moderner Grafik-Prozessoren (GPUs). Im Rahmen des Praktikums werden kleinere Teilprojekte bearbeitet, bei denen sich die Studierenden Wissen über die verwendeten Algorithmen aneignen und sie auf ein spezielles Problem anwenden; als Programmierschnittstelle dient OpenCL bzw. CUDA.

### Medien

Folien, Versuchsbeschreibung, Werkzeugumgebung

### Literatur

Spezielle Literatur, die per Aushang und in einer Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

### Anmerkungen

Das Praktikum wird unregelmäßig angeboten, voraussichtlich jedoch jedes Semester.

**Lehrveranstaltung: Genetik [GenBio]**

**Koordinatoren:** J. Kämper  
**Teil folgender Module:** Grundlagen der Genetik (S. 332)[IN4BIOG]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2                  | 2/1        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

DNA, DNA-Struktur, DNA-Topologie, Chromosomen, Chromatin, DNA-Replikation, Mutationen, Reparatur, Transponierbare Elemente, Aufbau von Genen, Transkription, RNA Prozessierung, Regulation der Genexpression bei Pro- und Eukaryonten (transkriptionell, posttranskriptionell, posttranslational), Proteinsynthese, Epigenetik: Methylierung, Histonmodifikationen, Humangenetik, Tumorgenetik, Genomprojekte, Funktionelle Genomik/Proteomik/Bioinformatik, Immungenetik (Einleitung), Entwicklungsgenetik (Einleitung), Verhaltensgenetik (Einleitung).

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Lehrbücher der Genetik, z.B. Knippers, Molekulare Genetik, 9. Auflage; Watson, Molecular Biology of the Gene, 5. Auflage;
- Griffiths, Introduction to Genetic Analysis, 9. Auflage

**Lehrveranstaltung: Geometrische Grundlagen der Geometrieverarbeitung [GGG]**

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen mit wesentlichen geometrischen Konzepten vertraut werden, die Grundlage der Geometrieverarbeitung bilden.

**Inhalt**

Geometrische Transformationen, perspektivische Darstellungen, Stereobilder, Rekonstruktion aus Stereobildern, Abstands-, Schnitt- und Volumenberechnungen, mediale Achsen, Delaunay-Triangulierung, Voronoi-Diagramme, Hüllflächen, verallgemeinerte baryzentrische Koordinaten, Verzahnungen.

**Medien**

**Tafel, Folien**

**Literatur**

Boehm, Prautzsch: Geometric Concepts for Geometric Design, AK Peters 1994.

Faugeras: Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint. MIT Press 1993

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird derzeit nicht angeboten.

**Lehrveranstaltung: Geometrische Optimierung [24175]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen Grundlagen der Optimierung bei geometrischen Anwendungsaufgaben kennenlernen.

**Inhalt**

Grundlegende Methoden zur Optimierung wie die Methode der kleinsten Quadrate, Levenber-Marquardt-Algorithmus, Berechnung von Ausgleichsebenen, iterative Ist- und Sollwertanpassung von Punktwolken (iterated closest point), finite Element-Methoden.

Optimierung bei Anwendungsaufgaben wie beim Bewegungstransfer zur Animation, Übertragung von Alterungs- und mimischen Prozessen auf Gesichter, Approximation mit abwickelbaren Flächen zur besseren Fertigung von Objekten, automatische Glättung von Flächen, verzerrungsarme Abbildungen auf gekrümmte Flächen zur Aufbringung planarer Muster und Texturen.

Fragen zur numerischen Stabilität und Algorithmen zur exakten Berechnung einfacher geometrischer Operationen. Verfahren der algorithmischen Geometrie etwa zur Bestimmung kleinster umhüllender Kugeln (Welzl-Algorithmus)

**Medien**

Tafel, Folien.

**Literatur**

Verschiedene Fachartikel und Buchkapitel. Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Geschäftsmodelle im Internet: Planung und Umsetzung [2540456]****Koordinatoren:** T. Teubner, R. Knapper**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1], Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO). Die Note setzt sich zu 50% aus dem Ergebnis der schriftlichen Prüfung und zu 50% aus den Leistungen im Übungsbetrieb zusammen. Die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung. Die Punkte aus dem Übungsbetrieb gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kann die wichtigsten Merkmale des Lebenszyklen von Web-Anwendungen auflisten,
- analysiert, entwirft und implementiert Web-Anwendungen,
- evaluiert und argumentiert Geschäftsmodelle mit speziellen Anforderungen und Merkmalen im Internet,
- kann die Umsetzbarkeit von Geschäftsmodellen einschätzen.

**Inhalt**

Die Entstehung der Internetökonomie hatte eine beschleunigte Entwicklung von Geschäftsmodellen im eBusiness zur Folge. Frühe Nutzer von Web-Technologien haben mit einer Vielzahl von Geschäftsmodellen, Technologien und Anwendungs-Designs experimentiert. Gleichzeitig gibt es einen großen Bedarf an neuen Standards, um den Austausch von Informationen, Kataloginhalten und Transaktionen zwischen Käufern und Verkäufern zu erleichtern. Ein wirkliches Verständnis dafür, wie Käufer und Verkäufer am besten zusammen gebracht werden, ist jedoch immer noch vielerorts nicht vorhanden, was zu zahlreichen kostspieligen Fehlinvestitionen führt. Diese Vorlesung vermittelt das Basiswissen für die Gestaltung und Implementierung erfolgreicher Geschäftsmodelle für eBusiness-Anwendungen im World Wide Web (WWW). Es werden nicht nur technische Grundlagen des eBusiness behandelt, sondern auch ökonomische Aspekte. In kleinen Gruppen entwickeln und implementieren die Studierenden ein eBusiness-Modell, das schließlich mit Vertretern der Risikokapital-Industrie diskutiert wird.

**Medien**

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS
- Ggf. Videokonferenz

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Geschäftsplanung für Gründer [2545005]**

**Koordinatoren:** O. Terzidis, Mitarbeiter des Lehrstuhls  
**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (schriftliche Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.  
**Die Note setzt sich aus der Präsentation und der schriftlichen Ausarbeitung zusammen.**

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden im Rahmen des Seminars mit Methoden vertraut gemacht, Patente und Geschäftsideen in eine konkretere Geschäftsplanung weiterzuentwickeln und in einem Geschäftsplan auszuformulieren.

**Inhalt**

Das Seminar führt Studierende an Grundkonzepte der Geschäftsplanung heran. Es geht hierbei einerseits um Konzepte zur Konkretisierung von Geschäftsideen (Marktpotentialabschätzung, Ressourcenplanung etc.) sowie andererseits um die Erstellung eines umsetzungsfähigen Geschäftsplans (mit oder ohne VC-Finanzierung).

**Literatur**

Osterwalder, Alexander, Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation  
 McKinsey & Company (2010): Planen, gründen, wachsen  
 Burns, Paul (2011): Entrepreneurship & small businesses - star-up, growth & maturity, 3rd edition, Palgrave Macmillan.

**Anmerkungen**

**Im WS 2014/15 wird das Seminar Geschäftsplanung für Gründer mehrmals mit unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten, wobei eine Veranstaltung davon ausschließlich auf Englisch gehalten wird. Nähere Informationen finden Sie unter:<http://etm.entechnon.kit.edu/211.php>**



**Lehrveranstaltung: Geschäftspolitik der Kreditinstitute [2530299]**

**Koordinatoren:** W. Müller  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO)  
 Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse des Bankbetriebs vermittelt.

**Inhalt**

Der Geschäftsleitung eines Kreditinstituts obliegt es, unter Berücksichtigung aller maßgeblichen endogenen und exogenen Einflussfaktoren, eine Geschäftspolitik festzulegen und zu begleiten, die langfristig den Erfolg der Bankunternehmung sicherstellt. Dabei wird sie zunehmend durch wissenschaftlich fundierte Modelle und Theorien bei der Beschreibung vom Erfolg und Risiko eines Bankbetriebes unterstützt. Die Vorlesung „Geschäftspolitik der Kreditinstitute“ setzt an dieser Stelle an und stellt den Brückenschlag zwischen der bankwirtschaftlichen Theorie und der praktischen Umsetzung her. Dabei nehmen die Vorlesungsteilnehmer die Sichtweise der Unternehmensleitung ein und setzen sich im ersten Kapitel mit der Entwicklung des Bankensektors auseinander. Mit Hilfe geeigneter Annahmen wird dann im zweiten Abschnitt ein Strategiekonzept entwickelt, das in den folgenden Vorlesungsteilen durch die Gestaltung der Bankleistungen (Kap. 3) und des Marketingplans (Kap. 4) weiter untermauert wird. Im operativen Geschäft muss die Unternehmensstrategie durch eine adäquate Ertrags- und Risikosteuerung (Kap. 5 und 6) begleitet werden, die Teile der Gesamtbanksteuerung (Kap. 7) darstellen. Um die Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung einer Bank sicherzustellen, sind eine Reihe von bankenaufsichtsrechtlichen Anforderungen (Kap. 8) zu beachten, die maßgeblichen Einfluss auf die Gestaltung der Geschäftspolitik haben.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Ein Skript wird im Verlauf der Veranstaltung kapitelweise ausgeteilt.
- Hartmann-Wendels, Thomas; Pfingsten, Andreas; Weber, Martin; 2000, Bankbetriebslehre, 2. Auflage, Springer

**Lehrveranstaltung: Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme [24648]****Koordinatoren:** E. Peinsipp-Byma, O. Sauer**Teil folgender Module:** Gestaltungsgrundsätze für interaktive Echtzeitsysteme (S. 112)[IN4INGIE], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI], Mensch-Maschine Interaktion (S. 251)[IN4INMMI]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Vermittlung von Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung und Bewertung eines interaktiven Systems
- Vermittlung von Methoden und Vorgehensweisen zur Gestaltung eines Echtzeitsystems

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung macht Studierende der Informatik und Informationswirtschaft mit Gestaltungsgrundsätzen für interaktive Echtzeitsysteme vertraut. Dies umfasst alle Aspekte, beginnend von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zu komplexen Systemen zur Steuerung und Überwachung automatisierter Produktionsprozesse.

Im ersten Schritt wird die Theorie vorgestellt. Im nächsten Schritt wird die Umsetzung der Theorie an Hand ausgewählter Anwendungsbeispiele den Studierenden näher gebracht. Die Anwendungsbeispiele kommen u.a. aus den Bereichen Produktion, Manufacturing Execution Systems sowie der interaktiven Bildauswertung.

**Lehrveranstaltung: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht [24070]****Koordinatoren:** T. Dreier**Teil folgender Module:** Geistiges Eigentum und Datenschutz (S. 326)[IN4INJUR1]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten einen Überblick über das Recht des geistigen Eigentums zu geben. Im Mittelpunkt stehen das Patentrecht, das Markenrecht, das Urheberrecht sonstige gewerbliche Schutzrechte sowie der ergänzende wettbewerbsrechtliche Leistungsschutz. Die Studenten sollen den Unterschied von Registerrechten und formlosen Schutzsystemen verstehen. Vermittelt werden Kenntnisse der Grundbegriffe wie Territorialität, Schutzvoraussetzungen, Ausschliesslichkeitsrechte, Schrankenbestimmungen, Verletzungshandlungen und Rechtsfolgen. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Recht der Lizenzierung geschützter Gegenstände. Die Vorlesung umfasst das nationale, europäische und internationale Recht des geistigen Eigentums.

**Inhalt**

Die Vorlesung führt in das Schutzsystem des geistigen Eigentums ein. Sie erklärt die unterschiedlichen Gründe des rechtlichen Schutzes immaterieller Schutzgegenstände, führt die Unterscheidung von Registerrechten und formlosen Schutzrechten ein und erläutert das internationale System des Schutzes des geistigen Eigentums auf der Grundlage des Territorialitätsprinzips. Es folgt eine Vorstellung der einzelnen Schutzrechte hinsichtlich ihrer jeweiligen Schutzvoraussetzungen und ihres jeweiligen Schutzzumfangs. Ausführungen zur Lizenzierung und zu den Rechtsfolgen der Verletzung fremder Schutzrechte runden die Vorlesung ab.

**Medien**

Folien.

**Literatur**

Ilzhöfer, Volker Patent-, Marken- und Urheberrecht Verlag Vahlen, aktuelle Auflage

**Weiterführende Literatur:**

Zusätzliche Literaturangaben werden in der Vorlesung angekündigt.

## Lehrveranstaltung: Globale Optimierung I [2550134]

**Koordinatoren:** O. Stein

**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 50% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Globale Optimierung II* [2550136] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im konvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass numerische Lösungsverfahren zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, während *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Teil I der Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von konvexen Funktionen unter konvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Existenzaussagen
- Optimalität in der konvexen Optimierung
- Dualität, Schranken und Constraint Qualifications
- Numerische Verfahren

Die Behandlung nichtkonvexer Optimierungsprobleme ist Inhalt von Teil II der Vorlesung.

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- W. Alt *Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung* Teubner 2004
- C.A. Floudas *Deterministic Global Optimization* Kluwer 2000
- R. Horst, H. Tuy *Global Optimization* Springer 1996
- A. Neumaier *Interval Methods for Systems of Equations* Cambridge University Press 1990

### Anmerkungen

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

**Lehrveranstaltung: Globale Optimierung II [2550136]**

**Koordinatoren:** O. Stein  
**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 50% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Globale Optimierung I* [2550134] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall,
- ist in der Lage, moderne Techniken der deterministischen globalen Optimierung im nichtkonvexen Fall in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

**Inhalt**

Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass numerische Lösungsverfahren zwar effizient *lokale* Optimalpunkte finden können, während *globale* Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwändig ist.

Die globale Lösung konvexer Optimierungsprobleme ist Inhalt von Teil I der Vorlesung.

Teil II der Vorlesung behandelt Verfahren zur globalen Optimierung von nichtkonvexen Funktionen unter nichtkonvexen Nebenbedingungen. Sie ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele
- Konvexe Relaxierung
- Intervallarithmetik
- Konvexe Relaxierung per  $\alpha$ BB-Verfahren
- Branch-and-Bound-Verfahren
- Lipschitz-Optimierung

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

**Medien**

Skript zur Vorlesung.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- W. Alt *Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung* Teubner 2004
- C.A. Floudas *Deterministic Global Optimization* Kluwer 2000

- R. Horst, H. Tuy *Global Optimization* Springer 1996
- A. Neumaier *Interval Methods for Systems of Equations* Cambridge University Press 1990

**Anmerkungen**

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

## Lehrveranstaltung: Graph Theory and Advanced Location Models [2550484]

**Koordinatoren:** S. Nickel

**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3], Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Winter-/Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

### Bedingungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Vorlesung gliedert sich in zwei Teile: Im ersten Teil „Graph Theory“ werden grundlegende Konzepte und Algorithmen der Graphentheorie vorgestellt, die in natur-, ingenieur-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Problemstellungen angewendet werden. Die Studierenden lernen Modelle und Verfahren zur Optimierung auf Graphen und Netzwerken kennen. Der zweite Teil „Advanced Location Models“ widmet sich einigen ausgewählten, fortgeschrittenen Themen der Standorttheorie. Die Studierenden werden mit praxisrelevanten und aktuellen Themen aus der Forschung vertraut gemacht und lernen Lösungskonzepte verschiedener Standortprobleme kennen.

### Inhalt

Die Graphentheorie ist eine wichtige Teildisziplin der Diskreten Mathematik. Ein besonderer Reiz liegt in ihrer Anschaulichkeit und der Vielfalt der verwendbaren Beweistechniken. Gegenstand des ersten Teils „Graph Theory“ ist die Vermittlung grundlegender graphentheoretischer Konzepte und Algorithmen, die in vielen Bereichen Anwendung finden. Im Mittelpunkt stehen dabei die Modellierung verschiedener Probleme mittels graphentheoretischer Methoden und deren Lösung durch effiziente Algorithmen. Wesentliche Themenschwerpunkte sind Kürzeste Wege, Flüsse, Matchings, Färbungen und Matroide.

Das Anwendungsfeld der Standorttheorie hat in den letzten Jahrzehnten zunehmendes Forschungsinteresse auf sich gezogen, da Standortentscheidungen ein kritischer Faktor der strategischen Planung sind. Im zweiten Teil „Advanced Location Models“ werden nach einer kurzen Einführung einige forschungsaktuelle Fragestellungen der modernen Standortplanung besprochen. Dabei werden praktische Modelle und geeignete Lösungsmethoden für Standortprobleme auf allgemeinen Netzwerken vorgestellt. Die Vorlesung geht genauer auf Pareto-Lösungen auf Netzwerken, Ordered Median Probleme, Covering Probleme und Zuordnungsprobleme ein.

### Literatur

- Jungnickel: Graphs, Networks and Algorithms, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2005
- Diestel: Graph Theory, 3<sup>rd</sup> edition, Springer, 2006
- Bondy, Murt: Graph Theory, Springer, 2008
- Nickel, Puerto: Location Theory, Springer, 2005
- Drezner: Facility Location – Applications and Theory, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2005

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand [24694]****Koordinatoren:** H. Meyerhenke**Teil folgender Module:** Graphenalgorithmen und lineare Algebra Hand in Hand (S. 220)[IN4INGALA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 5           | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Algorithmik, Graphentheorie und linearer Algebra sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen den Zusammenhang zwischen Graphen und Matrizen und damit auch zwischen Algorithmen auf Graphen und Matrizen erkennen. Dies geht damit einher, dass die Studierenden auftretende Fragestellungen aus der Graphentheorie auf ihren algorithmischen Kern reduzieren und dann mittels Techniken der linearen Algebra analysieren und/oder lösen. Bei der praktischen Lösung der behandelten Probleme lernen die Studierenden den effizienten Einsatz von Parallelverarbeitung. Weiterhin können die Studierenden die vorgestellten Methoden autonom auf verwandte Fragestellungen anwenden.

**Inhalt**

Graphen gehören zu den wichtigsten abstrakten Datenstrukturen in der Informatik. Sie haben sich als mächtiges Werkzeug zur Modellierung komplexer Probleme erwiesen. Daher sind Graphen nicht nur ein Kerngebiet der theoretischen Informatik, sondern auch allgegenwärtig in täglichen Anwendungen. Die zunehmende Komplexität von Graphen und Netzwerken in realen Anwendungen hat bewirkt, dass eine Bearbeitung immer häufiger auf Parallelrechnern erfolgt. Dabei ergeben sich einige Herausforderungen, etwa die Implementierung paralleler Graphenalgorithmen mit guter paralleler Performanz. Hier werden diese Herausforderungen angegangen, indem man die Dualität zwischen Graphen und Matrizen ausnutzt. Es wird gezeigt, wie man parallele Matrixberechnungen zur Implementierung von skalierbaren parallelen Graphenalgorithmen benutzen kann.

**Medien**

Vorlesungsfolien, Tafel

**Literatur**

J. Kepner, J. Gilbert (Hrsg.): Graph Algorithms in the Language of Linear Algebra. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2011.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten.



## Lehrveranstaltung: Graphpartitionierung und Graphenclustern in Theorie und Praxis [24000008]

**Koordinatoren:** P. Sanders, Schulz

**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO und eine Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO (Seminararbeit/Präsentation/Programmieraufgabe o. ä.). Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 80% der mündlichen Prüfung und 20% der weiteren Leistung) zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Graphentheorie und Algorithmentechnik sind hilfreich.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden einen ersten Einblick in die Problematik des Graphpartitionierens und des Graphenclusterns zu vermitteln und dabei Wissen aus der Graphentheorie sowie der Algorithmik umzusetzen. Auf der einen Seite werden die auftretenden Fragestellungen auf ihren algorithmischen Kern reduziert und anschließend effizient gelöst. Auf der anderen Seite werden verschiedene Modellierungen und deren Interpretationen behandelt. Studierende lernen die vorgestellten Methoden und Techniken autonom auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

### Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Graphpartitionierung und des Graphenclusterns vermitteln.

### Medien

Vorlesungsfolien, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Tafel, Quelltexte

### Literatur

Wissenschaftliche Veröffentlichungen und Skripte, die auf der Vorlesungshomepage zur Verfügung gestellt werden

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung findet unregelmäßig statt, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik, Prof. Sanders.

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Automatischen Spracherkennung [24145]

**Koordinatoren:** A. Waibel, Sebastian Stüker  
**Teil folgender Module:** Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV], Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Grundlagen der Automatischen Spracherkennung (S. 211)[IN4INGAS], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* [IN4INKS] wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* [24150] sind von Vorteil.

### Lernziele

Der Student wird in die Grundlagen der automatischen Erkennung von Sprache eingeführt. Er lernt dabei den grundlegenden Aufbau eines Spracherkennungssystems kennen sowie die konkrete Anwendung der Konzepte und Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens, die bei der automatischen Spracherkennung eingesetzt werden.

Um ein tieferes Verständnis zu erlangen und zur Motivation der eingesetzten Techniken, soll der Student ferner das grundlegende Konzept der Produktion menschlicher Sprache verstehen und daraus den Aufbau eines Spracherkennungssystems ableiten können.

Ferner sollen die Studenten verschiedene Anwendungsfälle für automatische Spracherkennung analysieren können und, basierend auf der erkannten Komplexität des Anwendungsfalls, ein geeignetes Spracherkennungssystem entwerfen können.

Im einzelnen sollen die Studenten den Aufbau der Komponenten eines Spracherkennungssystems — Vorverarbeitung, akustisches Modell, Sprachmodell und Suche — erlernen. Die Studenten sollen in der Lage sein, nach Besuch der Vorlesung entsprechende Komponenten selber implementieren oder anwenden zu können.

Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit von konkreten Spracherkennungssystemen beurteilen und evaluieren zu können.

Ferner soll der Student in die Grundlagen weiterführender Techniken der automatischen Spracherkennung, etwa die Verwendung von Modell- und Merkmalsraumadaptation, und die Art ihrer Anwendung eingeführt werden.

### Inhalt

Die Vorlesung erläutert den Aufbau eines modernen Spracherkennungssystems. Der Aufbau wird dabei motiviert ausgehend von der Produktion menschlicher Sprache und ihrer Eigenschaften. Es werden alle Verarbeitungsschritte von der Signalverarbeitung über das Training geeigneter, statistischer Modelle, bis hin zur eigentlichen Erkennung ausführlich behandelt.

Dabei stehen statistische Methoden, wie sie in aktuellen Spracherkennungssystemen verwendet werden, im Vordergrund. Somit wird der Stand der Technik in der automatischen Spracherkennung vermittelt. Ferner werden alternative Methoden vorgestellt, aus denen sich die aktuellen entwickelt haben und die zum Teil noch in spezialisierten Fällen in der Spracherkennung zum Einsatz kommen.

Anhand von Beispielanwendungen und Beispielen aus aktuellen Projekten wird der Stand der Technik und die Leistungsfähigkeit moderner Systeme veranschaulicht. Zusätzlich zu den grundlegenden Techniken wird auch eine Einführung in die weiterführenden Techniken automatischer Spracherkennung geben, um so zu vermitteln, wie moderne, leistungsfähige Spracherkennungssysteme trainiert und angewendet werden können.

**Medien**

Vorlesungsfolien, zusätzliche Unterlagen

**Literatur**

- 
- Xuedong Huang, Alex Acero, Hsiao-wuen Hon, Spoken Language Processing, Prentice Hall, NJ, USA, 2001
- Fredrick Jelinek (editor), Statistical Methods for Speech Recognition, The MIT Press, 1997, Cambridge, Massachusetts, London, England

**Weiterführende Literatur:**

- 
- Lawrence Rabiner and Ronald W. Schafer, Digital Processing of Speech Signals, Prentice Hall, 1978
- Schukat-Talamazzini, Automatische Spracherkennung

## Lehrveranstaltung: Grundlagen der Biologie [GBio]

**Koordinatoren:** J. Kämper  
**Teil folgender Module:** Grundlagen der Genetik (S. 332)[IN4BIOG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 3   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

#### Inhalt

- "Die Moleküle des Lebens": DNS, RNS, Proteine, andere Makromoleküle
- Die Zelle als Funktionseinheit des Lebens - Strukturen und Funktionen (Allgemeine Zellbiologie)
- Zelluläre Besonderheiten von Pflanze, Tier und Pilz
- Einführung in die klassische Genetik
- Einführung in die molekulare Genetik
- Prinzipien der pflanzlichen Evolution
- Prinzipien der tierischen Evolution

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Purves, Sadava, Orians, Heller - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 2006 A 5765(7))
- Campbell, Reece, Markl - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 97 E 322(6,N))
- Weitere Lehrbücher werden in den einführenden Vorlesungsstunden vorgestellt.

**Lehrveranstaltung: Güterverkehr [6232808]**

**Koordinatoren:** B. Chlond  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. [342](#))[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

**Bedingungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt das Verständnis der Einflussfaktoren auf den Güterverkehr und für dessen Besonderheiten bei der Prognose und Modellbildung.

**Inhalt**

Die folgenden Schwerpunkte werden in der Veranstaltung Güterverkehr behandelt:

- bestimmende Einflüsse auf die Nachfragesituation
- wichtige Unterschiede zum Personenverkehr
- Methodik der Prognose und Planung des Güterverkehrs
- Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr
- Aspekte der Fahrzeugströme und Fahrzeugauslastung
- Effekte des Güterverkehrs auf die Infrastruktur
- Besonderheiten des Güternahverkehrs

**Lehrveranstaltung: Halbleiterphysik [4020111]****Koordinatoren:** Kalt**Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 4/2 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Hands-on Bioinformatics Practical [HTBprak]**

**Koordinatoren:** A. Stamatakis  
**Teil folgender Module:** Bioinformatics (S. 259)[IN4INBI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Empfehlungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Siehe Modulbeschreibung.

**Inhalt**

Im Praktikum entwickeln wir zusammen ein open-source Tool (Algorithmen, Analysepipelines, Parallelisierungen) mit dem Ziel am Ende des Semesters ein für die Biologie nützliches und von Biologen nutzbares, neues Tool zur Verfügung zu stellen.

**Anmerkungen**

Ab dem SS 2015 wird das Praktikum stets im Sommersemester stattfinden.

## Lehrveranstaltung: Hardware Modeling and Simulation [23608]

**Koordinatoren:** K. Müller-Glaser  
**Teil folgender Module:** Grundlagen des Systems Engineering (S. 271)[IN4EITGSYE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, Hörer mit CAE-Werkzeugen und deren Hintergründen vertraut zu machen. Um eine stärkere Praxisbezogenheit herzustellen, wird innerhalb der Vorlesung eine Demonstration der Werkzeuge angeboten.

### Inhalt

Vorlesung

Zu Beginn der Vorlesung wird auf den Design Prozess für Integrierte Schaltungen und eingebettete Systeme eingegangen. Dabei werden die Herausforderungen beim Entwurf komplexer Systeme aufgezeigt und Strategien zur Lösung vorgestellt. Anhand von Beispielen werden die verschiedenen Lösungsansätze dargestellt und verdeutlicht. Abschließend wird der Einsatz von Hardware Beschreibungssprachen motiviert.

Im zweiten Teil wird exemplarisch die Hardware Beschreibungssprache VHDL vorgestellt. Zunächst wird der prinzipielle Aufbau erläutert und Beispiele für die Anwendung gegeben. Die Begrifflichkeiten sowie die Syntax werden anhand von Beispielen vorgestellt. Mit Hilfe des Y-Diagramms werden die unterschiedlichen Abstraktionsebenen in VHDL dargestellt sowie die Beschreibung auf Basis von Verhaltens- oder strukturellen Modellen erklärt. Danach wird auf die unterschiedliche Darstellung von sequenzieller und paralleler Ausführung sowie die unterschiedlichen Verzögerungsmodelle eingegangen. Des Weiteren wird die Methodik zum Test von VHDL Modellen und der Einsatz von Kontext Befehlen erläutert. Abschließend wird noch auf das Nine-Value-Logic-System sowie den Aufbau von Zustandsautomaten eingegangen.

Der dritte Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den Themen Verifikation, Validierung und Simulation. Nach der Betrachtung der Simulation auf Systemebene wird auf die Logik Simulation detailliert betrachtet. Dazu wird zunächst die Modellierung von logischem und Zeitverhalten dargestellt. Der Simulationsprozess wird anhand von VHDL Timingmodellen dargestellt und erklärt. Schließlich folgt die Fehlersimulation mit der Darstellung der Fehlerklassen sowie geeigneter Testmethoden. Der Bereich Schaltkreissimulation beschäftigt sich anschließend mit der Modellierung von analogen Schaltkreisen sowie den zugehörigen Simulationsverfahren. Zur Modellierung von Mixed-Signal Systemen wird auf die VHDL-Erweiterung VHDL-AMS eingegangen. Im Bereich der physikalischen Modellierung wird die Simulation von Halbleiterprozessen und die Finite Elemente Methode dargestellt. Die Bereiche Rule Checking und formale Verifikation beschäftigen sich abschließend mit der Plausibilitätsprüfung beziehungsweise Übereinstimmung von Implementierung und Spezifikation.

Im letzten Teil der Vorlesung werden die Modellierungssprachen Verilog im Vergleich zu VHDL betrachtet sowie eine Übersicht über die Systemmodellierung in System C gegeben.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org). Die Literaturhinweise können dem Foliensatz zur Vorlesung entnommen werden.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung setzt sich aus Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

Die Leistungspunkte dieser Veranstaltung waren bis inkl. SS 10 falsch angegeben und wurden zum WS 10/11 von 3 auf 5 korrigiert.



## Lehrveranstaltung: Hardware-Synthese und -Optimierung [23619]

**Koordinatoren:** J. Becker

**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studenten sollen die Fähigkeiten zum Entwurf optimierter elektronischer Systeme erlangen.

### Inhalt

In dieser Vorlesung werden grundlegende sowie fortgeschrittene algorithmische Verfahren vorgestellt, welche bei der automatisierten Synthese mikroelektronischer Schaltungen in modernen CAD-Werkzeugen eingesetzt werden. Neben den theoretischen Erörterungen werden mit Hilfe zahlreicher Beispiele die verschiedenen Methoden vertieft und ein Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Hierbei wird das Spektrum der System- und Schaltungsrealisierung, ausgehend von der Verhaltensbeschreibung in einer Hardwarebeschreibungssprache, bis zur Synthese / Optimierung der Gatter-Netzliste und der Generierung des physikalischen Layouts in heutiger Standardzellen-Technologie behandelt. Die vorgestellten Verfahren gliedern sich in die High-Level-Synthese, die Register-Transfer-Synthese, die Logik-Synthese, sowie in den physikalischen Entwurf auf.

Im Einzelnen werden folgende Themenkomplexe behandelt:

- Entwurfsablauf beim rechnergestützten Entwurf
- Relevante Graphen-Algorithmen und Komplexität
- Verschiedene Entwurfsmethoden für Gatearrays, Standardzellen, Makrozellen, Rekonfigurierbare Hardware
- High-Level-Synthese Schedulingverfahren, Algorithmen für Allokation/Binding
- Register-Transfer-Synthese
- Optimierung von Controllern, Retiming von Datenpfaden
- Logiksynthese
- Zweistufige und mehrstufige Logik-Minimierung
- Technologie-Abbildung der optimierten Gatternetzliste
- Physikalischen Entwurfsverfahren
- Partitionierungsalgorithmen, Simulated Annealing, Genetische Optimierung
- Floorplanning- und Platzierungsverfahren
- Globale und Detaillierte Verdrahtungsmechanismen
- Rapid-Prototyping
- Emulation / Simulation, Technologien und konkrete Prototyping-Systeme,
- Anwendungsbeispiele

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

Die Leistungspunkte dieser Veranstaltung waren bis inkl. SS 10 falsch angegeben und wurden zum WS 10/11 von 3 auf 6 korrigiert.

**Lehrveranstaltung: Hardware/Software Codesign [23620]**

**Koordinatoren:** Oliver Sander  
**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des Verständnisses der Grundlagen und Grundprinzipien des HW/SW Codesigns. Der Besuch der Vorlesung ermöglicht das Verständnis und die Einordnung von Zielarchitekturen, Methoden zur Schätzung der Entwurfsqualität in frühen Phasen des Systementwurfs sowie die Strategien der Partitionierung HW/SW basierender Systeme.

**Inhalt**

Unter Hardware Software Codesign versteht man den gleichzeitigen und verzahnten Entwurf von Hardware- und Softwareteilen eines Systems. Die meisten modernen eingebetteten Systeme (Beispiele sind Mobiltelefone, Automobil- und Industriesteuerungen, Spielekonsolen, Home Cinema Systeme, Netzwerkrouter) bestehen aus kooperierenden Hardware- und Softwarekomponenten. Ermöglicht durch rasante Fortschritte in der Mikroelektronik werden Eingebettete Systeme zunehmend komplexer mit vielfältigen anwendungsspezifischen Kriterien. Der Einsatz von entsprechenden rechnergestützten Entwurfswerkzeugen ist nicht nur notwendig, um die zunehmende Komplexität handhaben zu können, sondern auch um die Entwurfskosten und die Entwurfszeit zu senken. Die Vorlesung Hardware Software Codesign behandelt die notwendigen multikriteriellen Methoden und Hardware/Software Zielarchitekturen:

- Zielarchitekturen für HW/SW-Systeme
  - DSP, Mikrokontroller, ASIPs, FPGAs, ASIC, System-on-Chip
  - Prozessoraufbau: Pipelining, Superskalarität, Cache, VLIW
- Abschätzung der Entwurfsqualität
  - Hardware- und Software-Performanz
- Hardware/Software Partitionierungsverfahren
  - Iterative und Konstruktive Heuristiken
- Interface- und Kommunikationssynthese

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

J. Teich, C. Haubelt: „Digitale Hardware/Software-Systeme-Synthese und Optimierung“, Springer-Verlag, 2007 (2. Auflage)

D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong: „Specification and Design of Embedded Systems“, Prentice Hall, 1994

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung Tutorien zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Hauptseminar 1 [hps1]**

**Koordinatoren:** Nollmann, Pfadenhauer  
**Teil folgender Module:** Soziologie (S. [264](#))[IN4SOZW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Inhalte über die angebotenen Hauptseminare erteilt die Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften.

**Anmerkungen**

Diese LV-Beschreibung dient als Platzhalter für die von der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften angebotenen Hauptseminare. Auskünfte erteilt die Fakultät.

**Lehrveranstaltung: Hauptseminar 2 [hps2]**

**Koordinatoren:** Nollmann, Pfadenhauer  
**Teil folgender Module:** Soziologie (S. [264](#))[IN4SOZW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Inhalte über die angebotenen Hauptseminare erteilt die Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften.

**Anmerkungen**

Diese LV-Beschreibung dient als Platzhalter für die von der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften angebotenen Hauptseminare. Auskünfte erteilt die Fakultät.

**Lehrveranstaltung: Hauptseminar 3 [hps3]**

**Koordinatoren:** Nollmann, Pfadenhauer  
**Teil folgender Module:** Soziologie (S. [264](#))[IN4SOZW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Inhalte über die angebotenen Hauptseminare erteilt die Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften.

**Inhalt****Anmerkungen**

Diese LV-Beschreibung dient als Platzhalter für die von der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften angebotenen Hauptseminare. Auskünfte erteilt die Fakultät.

**Lehrveranstaltung: Heterogene parallele Rechensysteme [24117]****Koordinatoren:** W. Karl**Teil folgender Module:** Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden sollen vertiefende Kenntnisse über die Architektur und die Operationsprinzipien von parallelen, heterogenen und verteilten Rechnerstrukturen erwerben.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, parallele Programmierkonzepte und Werkzeuge zur Analyse paralleler Programme anzuwenden.
- Sie sollen die Fähigkeit erwerben, anwendungsspezifische und rekonfigurierbare Komponenten einzusetzen.
- Sie sollen in die Lage versetzt werden, weitergehende Architekturkonzepte und Werkzeuge für parallele Rechnerstrukturen entwerfen zu können.

**Inhalt**

Moderne Rechnerstrukturen nützen den Parallelismus in Programmen auf allen Systemebenen aus. Darüber hinaus werden anwendungsspezifische Koprozessoren und rekonfigurierbare Bausteine zur Anwendungsbeschleunigung eingesetzt. Aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung Rechnerstrukturen vermittelten Grundlagen, werden die Architektur und Operationsprinzipien paralleler und heterogener Rechnerstrukturen vertiefend behandelt. Es werden die parallelen Programmierkonzepte sowie die Werkzeuge zur Erstellung effizienter paralleler Programme vermittelt. Es werden die Konzepte und der Einsatz anwendungsspezifischer Komponenten (Koprozessorkonzepte) und rekonfigurierbarer Komponenten vermittelt. Ein weiteres Themengebiet ist Grid-Computing und Konzepte zur Virtualisierung.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Hot Topics in Bioinformatics [HTBsem]**

**Koordinatoren:** A. Stamatakis  
**Teil folgender Module:** Bioinformatics (S. 259)[IN4INBI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Siehe Modulbeschreibung.

**Inhalt**

Siehe Modulbeschreibung.

**Anmerkungen**

Ab dem SS 2015 wird das Seminar stets im Sommersemester stattfinden.



**Lehrveranstaltung: Hot Topics in Networking [2400040]****Koordinatoren:** M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden, und vertieft diese. Es werden beispielsweise die Themenschwerpunkte Future Internet, Sensornetze, Sicherheit und Internet Performance behandelt. Bei letzterem steht vor allem die Betrachtung hochverteilter System (Peer-to-Peer-Netze, Cloud, Soziale Netze, Fahrzeugnetze) im Vordergrund.

**Medien**

Präsentationsfolien

## Lehrveranstaltung: Indexstrukturen für effiziente Anfragebearbeitung auf großen Datenbeständen [2400015]

**Koordinatoren:** K. Böhm, E. Müller  
**Teil folgender Module:** Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus den Vorlesungen Datenbanksysteme

### Lernziele

Die Vorlesung verfolgt mehrere Ziele. Aus Sicht der Modellierung von Datenstrukturen werden grundlegende Prinzipien der Speicherung von großen Datenbeständen in unterschiedlichsten Datenräumen untersucht. Orthogonal dazu wird aus Sicht der Algorithmen die effiziente Anfragebearbeitung mit unterschiedlichen Anfragetypen behandelt. Die Teilnehmer sollen diese klassischen Ansätze beherrschen aber auch ihre Grenzen kennenlernen. Darüber hinaus sollen sie einen Einblick in die Anwendung von Indexstrukturen in anderen Gebieten (z.B. in der Datenanalyse) bekommen und ein Gefühl dafür entwickeln, wie diese für neue Daten- und Anfragetypen in Forschungs- und Industrieanwendungen weiterentwickelt werden können.

### Inhalt

Datenbanksysteme gehören zu den Grundlagen der heutigen Datenverarbeitung. Sie sind essentieller Bestandteil für die Speicherung, Analyse und Exploration von großen Datenbeständen in Forschung und Wirtschaft. Viele Anwendungen in der Genetik, im Mobilfunk oder im Web sind erst durch Datenbanksysteme ermöglicht worden. Kenntnisse über effiziente Zugriffsmethoden auf komplexe Datenbanksysteme, deren Grundlagen in verschiedenen Datenstrukturen und die effiziente Anfragebearbeitung mit intelligenten Algorithmen sind weiterführende Kenntnisse, die sich ein Informatiker zusätzlich zu seinem Allgemeinwissen über Datenbanksysteme aneignen sollte. Diese Kenntnisse werden in der Vorlesung vermittelt. Als grundlegende Struktur der Vorlesung werden unterschiedliche Datentypen behandelt:

- 1-dimensionale Datenräume
- mehr-dimensionale Datenräume
- hochdimensionale Datenräume
- metrische Datenräume

Orthogonal dazu werden verschiedene Anfragetypen und effiziente Algorithmen zu deren Bearbeitung behandelt. Es werden unterschiedliche Anwendungen von Indexstrukturen untersucht und die Grenzen der klassischen Zugriffsmethoden aufgezeigt. Der Vergleich zwischen verschiedenen Indexstrukturen ist dabei ein essentieller Bestandteil der Vorlesung. Grundlegende Konzepte werden in unterschiedlichen Indexstrukturen eingeführt und dienen als Basis für die zukünftige Entwicklung von neuen Datenstrukturen. Die Vorlesung leistet somit auch einen Beitrag zur Softwareentwicklung und zur Analyse von großen Datenbeständen. In beiden Bereichen ist effizienter Datenzugriff eine immer wichtiger werdende Anforderung im Hinblick auf die Skalierbarkeit der Systeme.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- A.Kemper, A.Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. 6. Aufl. Oldenbourg, 2006
- H. Samet: Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures. Morgan Kaufmann 2006

- C. Böhm, S. Berchtold, D. Keim: Searching in High-Dimensional Spaces: Index Structures for Improving the Performance of Multimedia Databases. *ACM Computing Surveys* 33(3): 322-373 (2001)
- Y. Manolopoulos, A. Nanopoulos, A. Papadopoulos, Y. Theodoridis: *R-Trees: Theory and Applications (Advanced Information and Knowledge Processing)*, Springer 2012

**Anmerkungen**

Die Vorlesung findet nicht jährlich statt. Maßgeblich sind die Angaben im Vorlesungsverzeichnis.

**Lehrveranstaltung: Industrial Services [2595505]****Koordinatoren:** H. Fromm**Teil folgender Module:** Service Analytics (S. 303)[IN4BWLKSR1], Service Management (S. 282)[IN4WWBWL6]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten einiger Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO). Die Note setzt sich zu 75% aus dem Ergebnis der Prüfung und zu 25% aus den Leistungen in der Übung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Teilnehmer verstehen die Zusammenhänge zwischen Front-Office (Kunden-Sicht, z.B. Materialverfügbarkeit, Technikerskills, Qualität einer Instandhaltung, Reparaturdauer) und Back-Office (Anbieter-Sicht, z.B. Distributionsplanung, Bestandsoptimierung, Technikereinsatzplanung, Call-Center). Sie erlernen Prognosetechniken für sporadische Verbräuche, wie sie in der Ersatzteilversorgung üblich sind und wenden gängige Lagerhaltungsmodelle zur Planung von Lagerbeständen an. Darüber hinaus machen sie sich vertraut mit Full Cost Service Contracts, sowie mit neuesten produktbegleitenden Services, die aufgrund moderner IT und mobiler Technologie erst in den letzten Jahren möglich geworden sind.

**Inhalt**

Dienstleistungen nehmen einen immer höheren Stellenwert in der Wirtschaft ein, schon heute liegt der Anteil von Dienstleistungen am deutschen Bruttoinlandsprodukt bei über 70%. Diesem Trend folgend streben viele Unternehmen, die sich bisher rein auf den Vertrieb von Gütern fokussierten, eine Erweiterung ihres Geschäftsmodells an: Um neue Wettbewerbsvorteile auf nationalen und internationalen Märkten zu realisieren, reichern sie ihre Sachgüter mit kundenspezifischen Dienstleistungen an. Diese Transformation bis hin zum Anbieter integrierter Lösungen wird als „Servitization“ bezeichnet (Neely 2009). Aus diesem Grund sind sogenannte Industrie-Services für Unternehmen von zunehmender Wichtigkeit. Diese profitieren von den immer detaillierteren erfassten Daten (Thema „Big Data“), z.B. hinsichtlich Nutzungsprofile, Ausfallsstatistiken, Verbrauchshistorien, angefallener Kosten, usw. Erst diese Daten ermöglichen prinzipiell, dass Endprodukte und Ersatzteile schneller, günstiger und zielgenauer angeliefert und Techniker effizienter mit den richtigen Skills eingesetzt werden können. Dazu braucht es aber auch geeignete Verfahren der Mathematischen Optimierung, der Prognose oder des Predictive Modelings. Richtig eingesetzt, lassen sich damit Logistikkosten minimieren, Verfügbarkeiten erhöhen, möglichen Ausfällen vorbeugen und Instandsetzung besser planen. Dazu helfen auch neueste „Technology enabled Services“ verbunden mit entsprechender Datenübertragung und –auswertung („Internet of Things“, automatische Fehlererkennung, Fern-diagnose, zentrale Erfassung von Verbrauchsdaten, usw.). Der Wandel hin zum Anbieter integrierter Lösungen erfordert neuartige Services, Transformation der Geschäftsmodelle sowie intelligente Vertragsformen, die ebenfalls in der Vorlesung angesprochen werden.

**Themen im Einzelnen:**

- Servitization – The Manufacturer’s Transformation to Integrated Solution Provider
- Service Levels – Definitions, Agreements, Measurements and Service Level Engineering
- The “Services Supply Chain”
- Spare Parts Planning – Forecasting, Assortment Planning, Order Quantities and Safety Stocks
- Distribution Network Planning – Network Types, Models, Optimization
- Service Technician Planning
- Condition Monitoring, Predictive Maintenance, Diagnose Systems
- Call Center Services
- Full Service Contracts
- IT-enabled Value-Add Services – Industrial Service Innovation

## Lehrveranstaltung: Informatik-Praktikum 1 [PRAK1]

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

### Inhalt

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

### Literatur

Literatur wird im jeweiligen Praktikum vorgestellt.

### Anmerkungen

Der Titel der Lehrveranstaltung ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Informatik-Praktikum 2 [PRAK2]

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

### Inhalt

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

### Literatur

Literatur wird im jeweiligen Praktikum vorgestellt.

### Anmerkungen

Der Titel der Lehrveranstaltung ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Informatik-Praktikum 3 [PRAK3]

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Studierende können,

- am Rechner ein vorgegebenes Thema umsetzen und prototypisch implementieren.
- die Ausarbeitung mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ihnen ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

### Inhalt

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch.

### Literatur

Literatur wird im jeweiligen Praktikum vorgestellt.

### Anmerkungen

Der Titel der Lehrveranstaltung ist als generischer Titel zu verstehen. Der konkrete Titel und die aktuelle Thematik des jeweils angebotenen Praktikums inklusive der zu bearbeitenden Themenvorschläge werden vor Semesterbeginn durch die Lehrstühle im Internet oder als Aushang bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Informatik-Seminar 1 [SEM1]**

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

**Medien**

Folien



**Lehrveranstaltung: Informatik-Seminar 2 [SEM2]**

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

**Medien**

Folien

**Lehrveranstaltung: Informatik-Seminar 3 [SEM3]**

**Koordinatoren:** Dozenten der Fakultät für Informatik  
**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminarmodul behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese. In der Regel ist die Voraussetzung für das Bestehen des Moduls die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung von max. 15 Seiten sowie eine mündliche Präsentation von 20 – 45 Minuten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zu achten.

## Lehrveranstaltung: Informationsintegration und Web-Anwendungen [24141]

**Koordinatoren:** J. Mülle, A. Rashid

**Teil folgender Module:** Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung Datenbanksysteme [24516].

### Lernziele

Die Studierenden

- kennen aktuelle Technologien (u.a. J2EE, JSF, .NET, XML) zum Bau von Web-Anwendungen und können ihren Einsatz in konkreten Szenarien bewerten,
- kennen aktuelle Technologien zur Informations- und Dienstintegration,
- kennen aktuelle Ansätze zur Entwicklung mobiler WebApps,
- beherrschen Architekturansätze (u.a. Mehrschichtenarchitektur, Model-View-Controller, Mediatorarchitektur, dienstorientierte Architekturen) für die Integration heterogener Systeme und den Bau skalierbarer Web-Anwendungen,
- können Integrationsprobleme auf unterschiedlichen Ebenen (Präsentation, Dienste, Information, Technik) analysieren,
- beherrschen die Anwendung von virtuellen und materialisierten Integrationsansätzen auf konkrete Szenarien,
- kennen die wesentlichen Konzepte und Technologien von dienstorientierten Architekturen,
- kennen die Einsatzpotentiale von semantischen Technologien für die Integration auf Informations- und Dienstebene.
- kennen Architekturen zur Echtzeitdatenintegration.

### Inhalt

Web-Anwendungen bieten Nutzern eine einheitliche Sicht auf ein sehr vielfältiges Angebot an Informationen, Produkten und Dienstleistungen eines oder mehrerer Unternehmern. Um solche Portale zu realisieren ist es daher erforderlich, sowohl unternehmensintern als auch zwischen kooperierenden Unternehmen die unterschiedlichen IT-Systeme für Warenwirtschaft, Buchhaltung, Qualitätsmanagement, Kundenservice etc. so zu koppeln, dass ein integriertes Informations- und Dienstangebot für den Kunden entsteht.

Am Beispiel des fiktiven „Klick-and-Bau“ Baumarktportals werden wir illustrieren, wie sich der Weg von einem klassischen Ladengeschäft zu einem organisationsübergreifenden Web-Portal vollzieht und welche Konzepte und Techniken diesen Weg unterstützen. Zu Beginn behandeln wir Grundlagen zu Web-Technologien und mobilen WebApps. Anschließend behandeln wir die Integration und Web-Anbindung von vorhandenen IT-Systemen in einem einzelnen Unternehmen. Anschließend betrachten wir den Zusammenschluss mehrerer Unternehmen zu einer „virtuellen Einkaufsmeile“ und die damit verbundenen Datenaustausch-Probleme. Hierbei spielt die Informationsintegration eine wichtige Rolle. In einem dritten Teil werden weitergehende Entwicklungen und konkrete Systeme und Produkte betrachtet, u.a. zu Echtzeitdatenverarbeitung, ereignisgesteuerte Architekturen, Crowd-Sourcing / Crowd-basierte Meinungssammlung und Kontextmanagement / context-aware Systems. Zusätzlich stellen Unternehmen im Rahmen von Praxisbeiträgen ihre Lösungsansätze, Produkte und Arbeitsweise im Bereich Portale, Web-Technologien und Informations- und Dienstintegration vor.

Im Rahmen der Veranstaltung sollen sowohl technologieunabhängige Konzepte und Methoden, als auch konkrete aktuelle Technologien aus dem Umfeld von EJB, .NET, XML, RDF/ OWL und Web Services präsentiert werden. Hierzu werden zu ausgewählten Technologien Tutorials angeboten.

### Medien

- Folien.
- Tutorialunterlagen (Ablaufumgebung, Source-Code, Beispiele).

### **Literatur**

- Ulf Leser & Felix Naumann: „Informationsintegration: Architekturen und Methoden zur Integration verteilter und heterogener Datenquellen“, dpunkt.verlag, 2006
- Dirk Weil: „Java EE 6: Enterprise-Anwendungsentwicklung leicht gemacht“, entwickler.press, 2012
- Kai Seidler: „Skalierende Webanwendungen entwickeln: Praxislösungen für Planung, Entwicklung, Administration“, Addison-Wesley, 2011

**Lehrveranstaltung: Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken [24102]****Koordinatoren:** U. Hanebeck, F. Beutler**Teil folgender Module:** Informationsverarbeitung in Sensornetzwerken (S. 152)[IN4INIVSN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnis der Vorlesungen *Lokalisierung mobiler Agenten* [IN4INLMA] oder *Stochastische Informationsverarbeitung* [IN4INSIV] sind hilfreich.

**Lernziele**

Der Studierende soll ein Verständnis für die für Sensornetzwerke spezifischen Herausforderungen der Informationsverarbeitung aufbauen und die verschiedenen Ebenen der Informationsverarbeitung von Messdaten aus Sensornetzwerken kennen lernen. Der Studierende soll verschiedene Ansätze zur Informationsverarbeitung von Messdaten analysieren, vergleichen und bewerten können.

**Inhalt**

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen für Sensornetzwerke relevanten Aspekte der Informationsverarbeitung betrachtet. Begonnen wird mit dem technischen Aufbau der einzelnen Sensorknoten, wobei hier die einzelnen Komponenten der Informationsverarbeitung wie Sensorik, analoge Signalvorverarbeitung, Analog/Digital-Wandlung und digitale Signalverarbeitung vorgestellt werden. Anschließend werden Verfahren zur Orts- und Zeit-synchronisation sowie zum Routing und zur Sensoreinsatzplanung behandelt. Abgeschlossen wird die Vorlesung mit Verfahren zur Fusion der Messdaten der einzelnen Sensorknoten.

**Medien**

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.

Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Skript zur Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [24628]

**Koordinatoren:** R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul *Kognitive Systeme* [IN3INKS / IN4INKS] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Lernziele

In dieser Vorlesung werden verschiedene Themen der inhaltsbasierten Bild- und Videoanalyse in Multimediadaten behandelt werden. Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Grundlagen des Maschinellen Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse sowie
- Videoschnitterkennung
- Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren
- Automatisches "tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen
- Detektion von Duplikaten (copy detection)
- Semantik in Bildern und Videos
- Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

### Inhalt

Bei der immer größer werdenden Masse an leicht verfügbaren Multimediadaten werden Methoden zur deren automatischen Analyse, die Benutzern dabei helfen können, gewünschte Inhalte zu finden, immer wichtiger. Hierfür werden verschiedene Technologien benötigt. Zum einen muss der Inhalt der Multimediadaten in einer passenden Form repräsentiert werden, die eine effiziente und erfolgreiche Suche ermöglicht. Außerdem werden entsprechende audio-visuelle Analyseverfahren benötigt. Die folgende Suche kann entweder vollautomatisch erfolgen, oder den Benutzer interaktiv in den Suchprozess einbinden.

In dieser Vorlesung werden verschiedene Themen der inhaltsbasierten Bild- und Videoanalyse in Multimediadaten behandelt werden. Die Vorlesung beinhaltet unter anderem folgende Themen:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Maschinelles Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse sowie
- Suche
- Videoschnitterkennung und Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren (TrecVid)
- Automatisches "tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen
- Personen-/Gesichtsdetektion und -erkennung in Videos
- Erkennung von Ereignissen
- Detektion von Kopien
- Semantik in Bildern und Videos
- Data mining in sozialen Netzen
- Suche: Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

### Medien

Vorlesungsfolien

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung findet in Deutsch und Englisch statt.

## Lehrveranstaltung: Innovationsmanagement: Konzepte, Strategien und Methoden [2545015]

**Koordinatoren:** M. Weissenberger-Eibl

**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1], Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/ die Studierende soll in der Vorlesung Innovationsmanagement ein Verständnis für die verschiedenen Phasen und Konzeptionen des Innovationsprozesses entwickeln. Davon ausgehend werden verschiedene Strategien und Methoden vermittelt, die in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung sind. Idealerweise sollen den Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme die grundlegenden Kompetenzen für das Management von Innovationen zueigen sein.

### Inhalt

Inhalt der Vorlesung Innovationsmanagement sind wissenschaftliche Konzepte, die das Verständnis der verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses möglich machen so wie daraus abgeleitete Strategien und zur Anwendung geeignete Methoden.

Die Konzepte beziehen sich auf den gesamten Innovationsprozess, so dass eine ganzheitliche Perspektive ermöglicht wird. Das ist die Grundlage dafür Strategien und Methoden zu vermitteln, die den diversen Anforderungen des komplexen Innovationsprozesses gerecht werden. Im Zentrum steht neben der Organisation von Unternehmensinternen Abläufen besonders die Gestaltung von Schnittstellen sowohl zwischen Abteilungen als auch zu diversen Akteuren im Umfeld eines Unternehmens. Neben den konkreten Eigenschaften der jeweiligen Akteure gilt es in diesem Zusammenhang ein grundsätzliches Verständnis von Wissen und Kommunikation zu vermitteln. Daran anschließend werden Methoden aufgezeigt, die zur gewinnbringenden auf Innovationen ausgerichteten Verarbeitung des integrierten Wissens geeignet sind.

### Medien

Skript zur Veranstaltung.

### Anmerkungen

Bis einschließlich SS 2014 lautete der Titel der LV "Innovationsmanagement".

## Lehrveranstaltung: Innovative Konzepte zur Programmierung von Industrierobotern [24179]

**Koordinatoren:** B. Hein  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Robotik (S. 233)[IN4INFR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Das Modul *Steuerungstechnik für Roboter* [IN3INSTR/IN4INSTR] wird als Grundlage empfohlen.

### Lernziele

Der Student soll:

- die Problematiken und Aufgabenstellungen bei der Programmierung von Industrierobotern verstehen (Handling, Programmierkonzepte, Kalibrierung, etc.)
- neue Methoden der Roboterprogrammierung kennenlernen (Mensch-Maschine-Kopplung, Automatische Programmierverfahren, direkte Interaktionsformen)
- Problematiken mit neuen Verfahren erkennen (Kollisionsvermeidung, Sicherheit des Menschen)
- grundsätzliche Verfahren zur Realisierung neuartiger Programmierverfahren kennenlernen (Automatische Bahnplanung, Sensordatenerfassung, Kollisionsberechnung, Abstandsberechnung, automatische Bahnoptimierung, Kraftkopplung, etc.)
- in die Lage versetzt werden, die gezeigten Verfahren für konkrete Aufgabenstellungen einzusetzen.

### Inhalt

- Die fortschreitende Leistungssteigerung heutiger Robotersteuerungen eröffnet neue Wege in der Programmierung von Industrierobotern. Viele Roboterhersteller nutzen die freiwerdenden Leistungsressourcen, um zusätzliche Modellberechnungen durchzuführen. Die Integration von Geometriemodellen auf der Robotersteuerung ermöglicht beispielsweise Kollisionserkennung bzw. Kollisionsvermeidung während der händischen Programmierung. Darüber hinaus lassen sich diese Modelle zur automatischen kollisionsfreien Bahnplanung und Bahnoptimierung heranziehen.
- Vor diesem Hintergrund vermittelt dieses Modul nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Kollisionserkennung, automatischen Bahnplanung, Kalibrierung (=Abgleich Modell/Realität), Visualisierung im industriellen Kontext und Verfahren zur intuitive Interaktion mit Industrierobotern.

### Medien

Folien im Internet

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Planning Algorithms: By Steven M. LaValle, Copyright 2006  
Cambridge University Press, 842 pages, downloadbar unter <http://planning.cs.uiuc.edu/>
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8



**Lehrveranstaltung: Insurance Marketing [2530323]****Koordinatoren:** E. Schwake**Teil folgender Module:** Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10], Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Grundlegende Bedeutung der Absatzpolitik für die Erstellung der verschiedenen, mitunter komplexen, Dienstleistungen von Versicherungsunternehmen kennen; Beitrag des Kunden als externem Produktionsfaktor über das Marketing steuern; absatzpolitische Instrumente in ihrer charakteristischen Prägung durch das Versicherungsgeschäft kundenorientiert gestalten.

**Inhalt**

- 1.
2. Absatzpolitik als Teil der Unternehmenspolitik von Versicherungsunternehmen
3. Konstituenten der Absatzmärkte von Versicherungsunternehmen
4. Produkt- oder Programmpolitik (kundenorientiert)
5. Entgeltpolitik: Variablen und Restriktionen der Preispolitik
6. Distributionspolitik: Absatzwege, Absatzorgane und deren Vergütung
7. Kommunikationspolitik: Werbung, Verkaufsförderung, PR

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- 
- Farny, D.. Versicherungsbetriebslehre (Kapitel III.3 sowie V.4). Karlsruhe 2011
- Kurtenbach / Kühlmann / Käßer-Pawelka. Versicherungsmarketing. . . . Frankfurt 2001
- Wiedemann, K.-P./Klee, A. Ertragsorientiertes Zielkundenmanagement für Finanzdienstleister, Wiesbaden 2003

**Lehrveranstaltung: Insurance Production [2530324]****Koordinatoren:** U. Werner**Teil folgender Module:** Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10], Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- 
- Breite und Vielfalt der Leistungserstellung im Versicherungs-, Kapitalanlage- und Dienstleistungsgeschäft kennen;
- wichtige Strategien zur Förderung des Ausgleichs im Kollektiv und in der Zeit vergleichend beurteilen können;
- Besonderheiten der Abbildung des Versicherungsgeschäfts und der Kalkulation von Versicherungsprodukten verstehen;
- Einblick haben in die Deckungsbeitrags- und Prozesskostenrechnung in Versicherungsunternehmen.

**Inhalt**

Produktkonzeptionen, Produkte und Produktionsfaktoren von Versicherungsunternehmen; innerbetriebliche Transformationsprozesse; Management des versicherungstechnischen Risikos und Ansätze zur wertorientierten Steuerung; produktions- und kostentheoretische Modellierung des Versicherungsgeschäfts; Ansätze zur Berücksichtigung zufallsabhängiger Schwankungen von Kosten und Leistungen im Rechnungswesen; ausgewählte Aspekte des Controlling im Versicherungsunternehmen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

P. Albrecht. Zur Risikotransformationstheorie der Versicherung: Grundlagen und ökonomische Konsequenzen. Mannheimer Manuskripte zur Versicherungsbetriebslehre und Risikotheorie Nr. 36

D. Farny. Versicherungsbetriebslehre. 2011.

H. Neugebauer. Kostentheorie und Kostenrechnung für Versicherungsunternehmen. 1995

A. Wiesehan. Geschäftsprozessoptimierung für Versicherungsunternehmen. München 2001

**Anmerkungen**

Diese Veranstaltung wird nach Bedarf angeboten. Weitere Details finden Sie auf der Webseite des Instituts: <http://insurance.fbv.kit.edu>

**Lehrveranstaltung: Insurance Risk Management [2530335]****Koordinatoren:** H. Maser**Teil folgender Module:** Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 2,5         | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung am Semesterende (nach §4(2), 1 o. 2 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kennenlernen der Grundlagen des Risikomanagements in Versicherungsunternehmen und Kreditinstituten.

**Inhalt**

Einführend wird zunächst die Position von Risk Management in Kreditinstituten und Versicherungsunternehmen in Abgrenzung zu anderen Steuerungs- und Überwachungssystemen dargestellt. Erster Schwerpunkt der Vorlesung ist die Identifikation und Messung von Risiken (Methoden und Modelle), gefolgt von einer Darstellung ausgewählter Risk Management-Instrumente. Hierauf baut die Thematisierung von Kapitalbedarf (Soll-Kapital) und risikotragendem Kapital (Ist-Kapital) anhand verschiedener Modelle (Aufsicht nach Basel II und Solvency II, Rating sowie ökonomischer Modelle). Ferner werden Fragen und Standpunkte zur Basel II- und Solvency II-Diskussion und Reaktionen der deutschen Finanzdienstleistungsaufsicht dargestellt und diskutiert.

Die sog. Subprime-Krise (US-amerikanische Immobilienfinanzierung) bzw. die jetzt allgemeine Finanzmarktkrise und deren Auswirkungen auf deutsche Kreditinstitute und Versicherungen (Kapitalanlagen, D&O-Versicherung, Kreditausfallversicherung, Kreditvergabe, Refinanzierung) bilden den praxisbezogenen Schwerpunkt der diesjährigen Vorlesung.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- "Mindestanforderungen an ein (Bank-)Risikomanagement", [www.bafin.de](http://www.bafin.de)
- V. Bieta, W. Siebe. Strategisches Risikomanagement in Versicherungen. in: ZVersWiss 2002 S. 203-221.
- A. Schäfer. Subprime-Krise, in: VW2008, S. 167-169.
- B. Rudolph. Lehren aus den Ursachen und dem Verlauf der internationalen Finanzkrise, in: zbf 2008, S. 713-741.

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung; aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich im Sekretariat des Lehrstuhls: [thomas.mueller3@kit.edu](mailto:thomas.mueller3@kit.edu).

**Lehrveranstaltung: Integrierte Intelligente Sensoren [23630]**

**Koordinatoren:** Stefan Hey  
**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

The assessment consists of an oral exam (approx. 20 minutes) according to sec. 4 subsec. 2 no. 2 study and examination regulations.

**Lernziele**

Durch die Vorlesung soll den Studenten ein Einblick in das weite Feld der Anwendungsmöglichkeiten intelligenter Sensorsysteme und deren wirtschaftlicher Bedeutung vermittelt werden.

**Inhalt**

Die Vorlesung ist in Fortsetzung von „Mikrosystemtechnik“ angelegt. Hier werden Anwendungen der verschiedenen Mikrotechniken für Sensortechnologien, wie z.B. der Mikrooptik oder der Mikromechanik, anhand von aktuellen Beispielen aus der Industrie und der Forschung dargestellt. Die Hauptthemen der Vorlesung sind Mikrosensoren mit integrierter Signalverarbeitung für Anwendungen sowohl in der Automobilindustrie und der Fertigungsindustrie als auch im Umweltschutz und der biomedizinischen Technik.

Mikrosensoren für Beschleunigung, Kraft und Druck, für Position und Geschwindigkeit sowie für Temperatur und chemische und biologische Analyse werden vorgestellt.

Die Bedeutung der Mikrosystemtechnik für die wirtschaftliche Entwicklung wird abschließend diskutiert.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Vorlesungsfolien finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

Heyne, Georg: „Elektronische Messtechnik: eine Einführung für angehende Wissenschaftler“, Oldenbourg, 1999,  
 Hoffmann, J.: „Handbuch der Messtechnik“, Hanser, München, 1999,  
 Menz, W., Mohr, J., Paul, O.: „Mikrosystemtechnik für Ingenieure“, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2005,  
 Mukhopadhyay, S. C.: „Smart sensors and sensing technology“, Springer, Berlin, 2008.

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind auf der Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) zu finden.

**Lehrveranstaltung: Integrierte Systeme und Schaltungen [23688 / 23690]**

**Koordinatoren:** Michael Siegel  
**Teil folgender Module:** Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kennenlernen des kompletten Signalweges eines integrierten Systems zur Signalverarbeitung Analoge Signal-konditionierung zur Aufbereitung von Sensorsignalen Filter- und Sample&Hold-Techniken Analog-Digital-Wandler Digital-Analog-Wandler Ansteuerung von Aktoren Signalverarbeitung mit Mikrocontrollern und DSP Signalverarbeitung im FPGA Integrierte Bausteine und Systeme zur analogen und digitalen Signalverarbeitung.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt das Wissen für den Entwurf und die Implementierung moderner Mischsignal-Schaltungstechnik für Sensorsignale über die digitale Signalverarbeitung bis zu den Ansteuersignalen für Aktoren. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die moderne analoge Schaltungstechnik zur Signalkonditionierung vor der Analog-Digital Wandlung. Weiterhin werden Filterverstärker und Sample&Hold-Stufen behandelt. Analog-Digital-Wandler werden ausführlich vorgestellt. Die unterschiedlichen Familien der Anwenderspezifischen Schaltkreise werden behandelt.

In der Übung werden einige Vorlesungsinhalte vertieft, insbesondere analoge und digitale Filter, sowie FPGA.

- Systementwurf
- Signalkonditionierung (Messverstärker, Analog-Digital Wandler, Mehrkanalsysteme)
- Besonderheiten analoger Systeme
- Digitale Signalverarbeitung
- Digitale Komponenten in integrierten Systemen
- Programmierbare Logikbausteine (PLD)
- Aufbau und Montage
- RFID – Radio Frequency Identification

**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf), Tafelanschrieb

## Lehrveranstaltung: Integriertes Netz- und Systemmanagement [INS]

**Koordinatoren:** B. Neumair  
**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend der Vorlesung „Einführung in Rechnernetze [24519]“, sind notwendig.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden die Grundlagen des IT-Managements für vernetzte Systeme zu vermitteln. Es sollen sowohl technische als auch zugrunde liegende Management-Aspekte verdeutlicht werden.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt das Management moderner, verteilter IT-Systeme und -Dienste. Hierfür werden tragende Konzepte und Modelle in den Bereichen Netzwerkmanagement, Systemmanagement, Anwendungsmanagement und IT-Servicemanagement vorgestellt und diskutiert. Ausgehend von einer Vorstellung der Komplexität aktueller Netze anhand praktischer Szenarien wird die Brücke zwischen Konzepten der Grundvorlesungen und deren industriellem Einsatz geschlagen. Anhand dessen werden die Anforderungen an das Netz- und Systemmanagement motiviert. Anschließend werden die verschiedenen Managementfunktionsbereiche, Managementmodelle und –Architekturen vorgestellt, u.a. Internet-Management (SNMP) und OSI/TMN-Management. Darauf aufbauend wird der Einsatz der Modelle in Architekturen in Management-Werkzeugen dargestellt. Weiterhin werden Management-Plattformen beschrieben, die die Basis für die Realisierung eines integrierten Managements bilden. Die Vorlesung setzt fort mit einem Überblick über Managementwerkzeuge wie Trouble-Ticket-Systeme und SLA-Werkzeuge und über Enterprise Management Systems. Abschließend werden Best-Practice-Ansätze und Strukturierungsvorgaben wie z.B. ITILv3 vorgestellt.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

- E. Tiemeyer: Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis, Hanser, 3. Auflage 2009
- J. van Bon, S. Polter, T. Verheijen: ISO/IEC 20000 - An Introduction, Van Haren Publishing, 2008
- J. Dinger, H. Hartenstein: Netzwerk- und IT-Sicherheitsmanagement - Eine Einführung, Universitätsverlag Karlsruhe, 2008.
- van Bon, Pieper, van der Veen, Verheijen, Kolthof, de Jong, Tjassing (Editors): Foundations of IT Service Management basierend auf ITIL V3, IT Service Management Forum, 2008
- R. Böttcher: IT-Servicemanagement mit ITIL V3: Einführung, Zusammenfassung und Übersicht der elementaren Empfehlungen, Heise, 2007
- J. van Bon, T. Verheijen: Frameworks for IT Management: An Introduction, Van Haren Publishing, 2006
- D. R. Mauro, K. J. Schmidt: Essential SNMP: Help for System and Network Administrators, O'Reilly Media, 2005
- H.-G. Hegering, S. Abeck und B. Neumair, Integrated Management of Networked Systems - Concepts, Architectures and their Operational Application, Morgan Kaufmann Publishers, 1999.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird erstmalig im SS 2013 angeboten.

## Lehrveranstaltung: Interaktive Computergrafik [24679]

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Computergrafik (S. 176)[IN4INFC], Interaktive Computergrafik (S. 177)[IN4INIC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/2 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Vorkenntnisse aus der Vorlesung **Computergrafik**.

Es wird empfohlen die Vorlesung **Fotorealistische Bildsynthese** besucht zu haben.

### Lernziele

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren für interaktive Computergrafik und Echtzeit-Computergrafik kennen. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik und bei der Entwicklung von computergrafischen Anwendungen, interaktiven Visualisierungen, (Serious) Games und Simulatoren/Virtual Reality wichtig.

### Inhalt

Algorithmen und Verfahren der interaktiven Computergrafik. Die Themen sind unter anderem: Shader Programmierung, Culling und Level-of-Detail Verfahren, effiziente Schatten- und Beleuchtungsverfahren, Deferred Shading und Bildraumverfahren, Voxeldarstellungen, Precomputed Radiance Transfer, Tessellierung

### Medien

Vorlesungsfolien, Tafel.

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

### Anmerkungen

Die Vorlesung **Interaktive Computergrafik** findet parallel zur Vorlesung **Photorealistische Bildsynthese** statt. Der Inhalt beider Vorlesungen ist abgestimmt, somit ist es möglich im Sommersemester diese Vorlesung, die auf der **Fotorealistischen Bildsynthese** aufbaut, zu hören.

**Lehrveranstaltung: International Management in Engineering and Production [2581956]**

**Koordinatoren:** H. Sasse  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion II (S. 293)[IN4WWBWL20]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Den Studierenden werden weiterführende Kenntnisse im Bereich der internationalen Produktion sowie der Internationalisierungsstrategien von Produktionsunternehmen vermittelt. Sie eignen sich ein Grundverständnis international produzierender Unternehmen an und lernen die relevanten betriebs- und volkswirtschaftlichen Modelle und Lehrmeinungen zum Fachgebiet kennen. Es werden unterschiedliche Ansätze zur Ausgestaltung von Internationalisierungsstrategien und Produktionsnetzwerken dargestellt und die relevanten Standortfaktoren für ihre jeweilige Ausgestaltung vermittelt. Die Studierenden lernen die Risiken der Internationalisierung und Methoden der Risikominimierung kennen. Fragen des Supply Chain Managements werden vor dem Hintergrund unterschiedlicher Ansätze in der Fertigungs- und Prozessindustrie behandelt. Die Vorlesung schließt mit ausgewählten Fallbeispielen aus der Prozess- und Fertigungsindustrie.

**Inhalt**

- Grundlagen des internationalen Unternehmens
- Formen der internationalen Wertschöpfung und Kooperation
- Standortauswahl
- Kostenmotivierte Internationalisierung und Standortwahl
- Absatzmotivierte Internationalisierung und Standortwahl
- Herausforderungen, Risiken und Risikominimierung
- Management internationaler Produktionsstandorte
- Formen und Fallbeispiele der internationalen Produktion

**Medien**

Medien werden auf der Lernplattform bereitgestellt.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Bis einschließlich SS 2014 lautete der LV-Titel "International Production".



**Lehrveranstaltung: International Risk Transfer [2530353]****Koordinatoren:** W. Schwehr**Teil folgender Module:** Operational Risk Management II (S. 291)[IN4WWBWL13], Operational Risk Management I (S. 289)[IN4WWBWL12]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2,5                | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Hintergründe und Funktionsweisen verschiedener Möglichkeiten internationalen Risikotransfers verstehen lernen.

**Inhalt**

Wie werden potentielle Schäden größeren Ausmaßes finanziert bzw. global getragen/umverteilt? Traditionell sind hier Erst- und vor allem Rückversicherer weltweit aktiv, Lloyd's of London ist eine Drehscheibe für internationale Risiken, globale Industrieunternehmen bauen Captives zur Selbstversicherung auf, für bisher als schwer versicherbar geltende Risiken (z.B. Wetterrisiken) entwickeln die Versicherungs- und Kapitalmärkte innovative Lösungen. Die Vorlesung beleuchtet Hintergründe und Funktionsweisen dieser verschiedenen Möglichkeiten internationalen Risiko Transfers.

**Literatur**

- P. Liebwein. Klassische und moderne Formen der Rückversicherung. Karlsruhe 2000.
- Brühwiler/ Stahlmann/ Gottschling. Innovative Risikofinanzierung - Neue Wege im Risk Management. Wiesbaden 1999.
- Becker/ Bracht. Katastrophen- und Wetterderivate.
- Finanzinnovationen auf der Basis von Naturkatastrophen und Wettererscheinungen, Wien 1999

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung, aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich im Sekretariat des Lehrstuhls: thomas.mueller3@kit.edu.

## Lehrveranstaltung: Internationale Finanzierung [2530570]

**Koordinatoren:** M. Uhrig-Homburg, Dr. Walter  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Bei einer geringen Anzahl an zur Klausur angemeldeten Teilnehmern behalten wir uns die Möglichkeit vor, eine mündliche Prüfung anstelle einer schriftlichen Prüfung stattfinden zu lassen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden mit Investitions- und Finanzierungsentscheidungen auf den internationalen Märkten vertraut zu machen und sie in die Lage zu versetzen, Wechselkursrisiken zu managen.

### Inhalt

Im Zentrum der Veranstaltung stehen die Chancen und die Risiken, welche mit einem internationalen Agieren einhergehen. Dabei erfolgt die Analyse aus zwei Perspektiven: Zum einen aus dem Blickwinkel eines internationalen Investors, zum anderen aus der Sicht eines international agierenden Unternehmens. Hierbei gilt es mögliche Handlungsalternativen, insbesondere für das Management von Wechselkursrisiken, aufzuzeigen. Auf Grund der zentralen Bedeutung des Wechselkursrisikos wird zu Beginn auf den Devisenmarkt eingegangen. Darüber hinaus werden die gängigen Wechselkursatheorien vorgestellt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Eiteman, D. et al., Multinational Business Finance, 13. Auflage, 2012.
- Solnik, B. und D. McLeavey, Global Investments, 6. Auflage, 2008.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird 14-tägig oder als Blockveranstaltung angeboten.

## Lehrveranstaltung: Interne Unternehmensrechnung (Rechnungswesen II) [2530210]

**Koordinatoren:** T. Lüdecke  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60min (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erlernen den Zweck verschiedener Kostenrechnungssysteme, die Verwendung von Kosteninformationen für typische Entscheidungs- und Kontrollrechnungen im Unternehmen sowie den Nutzen gängiger Instrumente des Kostenmanagements.

### Inhalt

- Einleitung und Überblick
- Systeme der Kostenrechnung
- Entscheidungsrechnungen
- Kontrollrechnungen

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Coenenberg, A.G. Kostenrechnung und Kostenanalyse, 6. Aufl. 2007.
- Ewert, R. und Wagenhofer, A. Interne Unternehmensrechnung, 7. Aufl. 2008.
- Götze, U. Kostenrechnung und Kostenmanagement. 3. Aufl. 2007.
- Kilger, W., Pampel, J., Vikas, K. Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung , 11. Aufl. 2002.

### Anmerkungen

Diese Vorlesung wird nicht mehr angeboten werden, die Klausuren, jedoch, werden jedes Semester angeboten werden.

**Lehrveranstaltung: Internet of Everything [24104]****Koordinatoren:** M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Future Networking (S. 244)[IN4INFN], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Inhalte der Vorlesungen Einführung in Rechnernetze [24519] und Telematik [24128].

**Lernziele**

Im Internet of Everything (IoE), einem Netz von Netzen, werden Menschen, Prozesse, Dinge/Geräte und Daten sehr eng zusammengeführt, womit der Wert des Datenaustausches deutlich über die reine Kommunikation hinausgeht. Daten werden unter Umständen mit anderen Daten zusammengeführt, ausgewertet und dabei in ihrem Wert aufgewertet. Damit wird es möglich, unser Leben komfortabler, effizienter und ökonomischer zu gestalten, z.B. durch Anwendungen wie Smart-City oder Smart-Traffic. Das IoE integriert die Kommunikation zwischen Dingen/Geräten (Maschine-zu-Maschine-Kommunikation) mit der Kommunikation zwischen Menschen sowie der Kommunikation zwischen Menschen und Geräten. Ein mit Sensoren ausgestatteter Mensch wird im technischen Sinne zu einer vernetzten Komponente des IoE.

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen die für das IoE wesentlich sind kennenlernen. Den Teilnehmern soll darüber hinaus ein Systemverständnis sowie das Verständnis der besonderen Herausforderungen und Randbedingungen der IoE vermittelt werden.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen die für das IoE wesentlich sind. Dies schließt neben klassischen Themen aus dem Bereich der drahtlosen Sensor-Aktor-Netze wie z.B. Medienzugriff und Routing auch neue Herausforderungen und Lösungen für die Sicherheit und Privatheit der übertragenen Daten im IoE mit ein. Ebenso werden gesellschaftlich und rechtlich relevante Aspekte angesprochen.

**Medien**

Folien.

**Literatur**

H. Karl und A. Willig, *Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks*, Wiley and Sons, 2005, ISBN 0470095105.

**Anmerkungen**

Diese LV löst die LV **Drahtlose Sensor-Aktor-Netze** ab.

**Lehrveranstaltung: Internetrecht [24354]**

**Koordinatoren:** T. Dreier  
**Teil folgender Module:** Recht des Geistigen Eigentums (S. 327)[IN4INJUR2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat) nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Veranstaltung findet als Kolloquium anhand ausgewählter Basistexte (Gerichtsentscheidungen, Aufsätze u.a.) statt, von dem ausgehend jeder Teilnehmer das jeweilige Thema anhand eines Referats ausarbeitet und in einer Präsentation vorstellt.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Veranstaltung ist es, den Studenten einen möglichst umfassenden Überblick über die Rechtsmaterien zu geben, die im Rahmen der Nutzung des Internet tangiert sind. Das reicht vom Recht der Domainnamen über eine Reihe urheberrechtsspezifischer Fragestellungen und Fragen des elektronischen Vertragsschlusses, des Fernabsatz- sowie des elektronischen Geschäftsverkehrvertrages bis hin zu Haftungsfragen und Fragen des Wettbewerbsrechts. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen, den informations- und kommunikationstechnischen Rahmenbedingungen und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen. Sie sollen die einschlägigen Regelungen des nationalen Rechts kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden können.

**Inhalt**

Die Veranstaltung befasst sich mit den rechtlichen Regelungen, die bei der Nutzung des Internet berührt sind und durch die die Nutzung des Internet geregelt wird. Das reicht vom Recht der Domainnamen über eine Reihe urheberrechtsspezifischer Fragestellungen und Fragen des elektronischen Vertragsschlusses, des Fernabsatz- sowie des elektronischen Geschäftsverkehrvertrages bis hin zu Haftungsfragen und Fragen des Wettbewerbsrechts. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen, den informations- und kommunikationstechnischen Rahmenbedingungen und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen. Sie sollen die einschlägigen Regelungen des nationalen Rechts kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden können.

**Medien**

Folien

**Literatur**

Skript, Internetrecht

**Weiterführende Literatur:**

Ergänzende Literatur wird in den Vorlesungsfolien angegeben.

**Anmerkungen**

Es kann sein, dass diese Veranstaltung anstatt im Wintersemester im Sommersemester angeboten wird.

**Lehrveranstaltung: Introduction to Bioinformatics for Computer Scientists [IBCS]**

**Koordinatoren:** A. Stamatakis  
**Teil folgender Module:** Bioinformatics (S. 259)[IN4INBI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Siehe Modulbeschreibung.

**Inhalt**

Zunächst werden einige grundlegende Begriffe und Mechanismen der Biologie eingeführt. Im Anschluss werden Algorithmen und Modelle aus den Bereichen der Sequenzanalyse (sequenzalignment, dynamische programmierung, suffix trees, sequence assembly), der Populationsgenetik (coalescent theory), und diskrete sowie numerische Algorithmen zur Berechnung molekularer Stammbäume (parsimony, likelihood, Bayesian inference) behandelt. Ein wichtiger Bestandteil der Vorstellung aller Themengebiete wird auch die Parallelisierung und Optimierung der jeweiligen Verfahren sein.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung findet im Sommersemester 2014 und im Wintersemester 2014/15 statt.

## Lehrveranstaltung: IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme [24149]

**Koordinatoren:** H. Hartenstein

**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI], Netzsicherheit - Theorie und Praxis (S. 245)[IN4INNTP], Networking Labs (S. 242)[IN4INNLL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend den Vorlesungen *Datenbanksysteme* [24516] und *Einführung in Rechnernetze* [24519], sind notwendig.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten die Grundlagen des IT-Sicherheitsmanagements für vernetzte Systeme sowohl in methodischer als auch in technischer Hinsicht zu vermitteln und aktuelle Forschungsfragen vorzustellen.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt Methodik, Technik und aktuelle Forschungsfragen im Bereich des Managements der IT-Sicherheit verteilter und vernetzter IT-Systeme und -Dienste. Nach einer Einführung in allgemeine Management-Konzepte werden die wesentlichen Problemfelder und Herausforderungen herausgearbeitet. Darauf aufbauend werden Angreifer-Modelle und Bedrohungsszenarien vorgestellt, klassifiziert und die Hauptaufgaben des IT-Sicherheitsmanagements erläutert. Anschließend werden die Standards aus dem Rahmenwerk ISO 2700x und der BSI-Grundschutz eingeführt. Die Studierenden erlernen, wie auf Basis der in diesen Werken vorgestellten Prozesse ein angemessenes IT-Sicherheitsniveau aufgebaut und erhalten werden kann. Als weitere Werkzeuge werden nicht nur rechtliche Grundlagen vermittelt, sondern auch Methoden vorgestellt, um Risiken zu ermitteln, zu bewerten und zu behandeln.

Der zweite Teil der Vorlesung stellt wichtige technische Bausteine aus dem Umfeld des IT-Sicherheitsmanagements vor. Hierzu zählen eine kurze Einführung in kryptographische Verfahren, das Schlüsselmanagement für Public Key Infrastructures sowie die Zugangs- und Zugriffskontrolle und zugehörige Authentifikations- und Autorisationsmechanismen. Der Bereich Identity & Access Management (IAM) wird im weiteren Verlauf der Vorlesung als wesentlicher Kern eines funktionierenden IT-Sicherheitsmanagements herausgestellt und sowohl in organisationsinternen als auch in organisationsübergreifenden Szenarien beleuchtet. Es werden weiterhin Integrationskonzepte bestehender IT-Dienste in moderne IAM-Infrastrukturen und Infrastrukturen zum Aufbau von organisationsübergreifenden Authentifikations- und Autorisationssystemen bzw. Single Sign-On-Systemen vorgestellt. Hierbei werden Systeme wie Kerberos, RADIUS, SAML, OAuth und openID behandelt. Abgerundet wird dieser Teil der Vorlesung durch eine Einführung in die Themen „sicherer Betrieb“ und „Business Continuity Management“ – dem Erhalt eines sicheren IT-Betriebs und dessen Wiederaufbau nach Störungen bzw. Sicherheitsvorfällen.

Im dritten Teil der Vorlesung werden aktuelle Forschungsbeiträge diskutiert. Um sicherheitsrelevante Problemstellungen zu beleuchten, die in Cloud-Computing Szenarien auftreten, werden aktuelle Ansätze zum sicheren Auslagern und Teilen von Daten vorgestellt. Des Weiteren werden Peer-to-Peer-basierte Anonymisierungsdienste erläutert und unerwünschte Informationsflüsse in Online Social Networks wie etwa Facebook untersucht.

Unterstützt wird die Vorlesung durch Vorträge eines Referenten der Fiducia IT AG, der als Sicherheitsexperte seine Erfahrung aus der Praxis eines großen IT-Dienstleisters im Finanzsektor einbringt.

### Medien

Folien

### Literatur

Jochen Dinger, Hannes Hartenstein, Netzwerk- und IT-Sicherheitsmanagement : Eine Einführung, Universitätsverlag Karlsruhe, 2008, ISBN: 978-3866442092

Claudia Eckert, IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, 8. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, ISBN: 978-3486721386

Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Studium, 2012, ISBN: 978-3868941371

Messaoud Benantar, Access Control Systems: Security, Identity Management and Trust Models, Springer, 2006, ISBN: 978-0387004457

## Lehrveranstaltung: Kognitive Modellierung [24612]

**Koordinatoren:** T. Schultz, F. Putze

**Teil folgender Module:** Menschliches Verhalten in der Interaktion (S. 200)[IN4INMVI], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI], Biosignalverarbeitung (S. 197)[IN4INBSV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse im Bereich der Kognitiven Systeme oder Biosignale sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden haben einen breiten Überblick über die Methoden zur Modellierung menschlicher Kognition und menschlichen Affekts im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion. Sie sind in der Lage, menschliches Verhalten anwendungsspezifisch zu modellieren, um z.B. realistische virtuelle Umgebungen zu simulieren oder eine natürliche Interaktion zwischen Benutzer und Maschine zu ermöglichen.

### Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Modellierung menschlicher Kognition und menschlichen Affekts im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion. Es werden Modelle thematisiert, die von Computersystemen genutzt werden können, um menschliches Verhalten zu beschreiben, zu erklären, und vorherzusagen.

Wichtige Inhalte der Lehrveranstaltung sind Modelle menschlichen Verhaltens, menschliches Lernen (Zusammenhang und Unterschiede zu maschinellen Lernverfahren), Repräsentation von Wissen, Emotionsmodelle, und kognitive Architekturen. Es wird die Relevanz kognitiver Modellierungen für zukünftige Computersysteme aufgezeigt und insbesondere auf die relevanten Fragestellungen der aktuellen Forschung im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion eingegangen.

### Medien

Vorlesungsfolien.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.



## Lehrveranstaltung: Kognitive Systeme [24572]

**Koordinatoren:** R. Dillmann, A. Waibel  
**Teil folgender Module:** Kognitive Systeme (S. 43)[IN4INKS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 3/1        | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundwissen in Informatik ist hilfreich.

### Lernziele

- Die relevanten Elemente des technischen kognitiven Systems können benannt und deren Aufgaben beschrieben werden.
- Die Problemstellungen dieser verschiedenen Bereiche können erkannt und bearbeitet werden.
- Weiterführende Verfahren können selbständig erschlossen und erfolgreich bearbeitet werden.
- Variationen der Problemstellung können erfolgreich gelöst werden.
- Die Lernziele sollen mit dem Besuch der zugehörigen Übung erreicht sein.

### Inhalt

Kognitive Systeme handeln aus der Erkenntnis heraus. Nach der Reizaufnahme durch Perzeptoren werden die Signale verarbeitet und aufgrund einer hinterlegten Wissensbasis gehandelt. In der Vorlesung werden die einzelnen Module eines kognitiven Systems vorgestellt. Hierzu gehören neben der Aufnahme und Verarbeitung von Umweltinformationen (z. B. Bilder, Sprache), die Repräsentation des Wissens sowie die Zuordnung einzelner Merkmale mit Hilfe von Klassifikatoren. Weitere Schwerpunkte der Vorlesung sind Lern- und Planungsmethoden und deren Umsetzung. In den Übungen werden die vorgestellten Methoden durch Aufgaben vertieft.

### Medien

Vorlesungsfolien, Skriptum (wird zum Download angeboten)

### Literatur

„Artificial Intelligence – A Modern Approach“, Russel, S.; Norvig, P.; Prentice Hall. ISBN 3895761656.

#### Weiterführende Literatur:

„Computer Vision – Das Praxisbuch“, Azad, P.; Gockel, T.; Dillmann, R.; Elektor-Verlag. ISBN 0131038052.

„Discrete-Time Signal Processing“, Oppenheim, Alan V.; Schafer, Roland W.; Buck, John R.; Pearson US Imports & PHIPEs. ISBN 0130834432.

„Signale und Systeme“, Kiencke, Uwe; Jäkel, Holger; Oldenbourg, ISBN 3486578111.

## Lehrveranstaltung: Kombinatorische Optimierung [kop]

**Koordinatoren:** H. Meyerhenke

**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Kombinatorische Optimierung (S. 221)[IN4INKO], Netzwerkalgorithmen (S. 224)[IN4INNWA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 5           | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zum Entwurf und der Analyse von Algorithmen werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt fortgeschrittene methodische Ansätze für den Entwurf und die Analyse von kombinatorischen Algorithmen,
- kann sich qualifiziert und in strukturierter Form zu theoretischen Aspekten der kombinatorischen Optimierung äußern,
- identifiziert algorithmische Probleme aus unterschiedlichen Bereichen und kann diese entsprechend formal formulieren,
- kann Algorithmen exemplarisch ausführen und ihre Eigenschaften erklären,
- kann die Berechnungskomplexität algorithmischer Probleme aus unterschiedlichen Bereichen analysieren und einschätzen,
- kann geeignete algorithmische Lösungstechniken erkennen und auf unbekannte Probleme anwenden.

### Inhalt

Diese Veranstaltung vermittelt den Studierenden grundlegende und fortgeschrittene algorithmische Methoden der kombinatorischen Optimierung. Viele grundlegende Probleme des realen Lebens lassen sich mit diesen Methoden modellieren und lösen. Dazu gehören zum Beispiel Routingprobleme aus der Logistik und die optimale Zuweisung von Ressourcen. Behandelt werden Techniken aus den Bereichen lineare Optimierung, Matchings, Netzwerkflüssen und Approximation.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Bernhard Korte, Jens Vygen: Kombinatorische Optimierung. Theorie und Algorithmen. 2. Auflage, Springer-Verlag, 2012.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten.

**Lehrveranstaltung: Komplexitätstheorie, mit Anwendungen in der Kryptographie [24652]**

**Koordinatoren:** D. Hofheinz  
**Teil folgender Module:** Komplexitätstheorie (S. 171)[IN4INKT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen der Komplexitätsanalyse eines Problems oder Algorithmus,
- versteht und erklärt die Struktur gängiger Komplexitätsklassen wie P, NP, oder BPP,
- kann die asymptotische Komplexität eines gegebenen Problems einschätzen.

**Inhalt**

Was ist ein "effizienter" Algorithmus? Kann jede algorithmische Aufgabe effizient gelöst werden? Oder gibt es inhärent schwierige Probleme? Die Komplexitätstheorie stellt eine streng mathematische Grundlage für die Diskussion dieser Fragen bereit. In dieser Vorlesung behandelte Themen sind

- Maschinenmodell, Laufzeit- und Speicherkomplexität, Separationen,
- Nichtdeterminismus, Reduktionen, Vollständigkeit,
- die polynomiale Hierarchie,
- Probabilismus, Einwegfunktionen,
- Alternierung, interaktive Beweise, Zero-Knowledge.

Diese Themen werden mit praktischen Beispielen illustriert. Die Vorlesung gibt einen Ausblick auf Anwendungen der Komplexitätstheorie, insbesondere auf dem Gebiet der Kryptographie.

**Anmerkungen**

Der Umfang der Leistungspunkte erhöht sich ab dem SS 2012 auf 6.  
 Wiederholern steht eine Prüfung mit 5 LP zur Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Komponentenbasierte Software-Architektur [24667]

**Koordinatoren:** R. Reussner, Andreas Rentschler

**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS], Sprachtechnologien (S. 204)[IN4INSPT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Diese Vorlesung und die Vorlesungen *Komponentenbasierte Software-Entwicklung* sowie *Software-Architektur* schließen sich aus.

### Lernziele

Die Studierenden lernen die Vorteile der komponentenbasierten Softwareentwicklung kennen und können ihren Bezug zur ingenieurmäßigen Softwareentwicklung und zu Software-Architekturen herstellen. Grundlegende Konzepte wie

komponentenbasierte Architekturen und deren Entwurf, sowie Interoperabilitätsprüfungen und parametrisierte Verträge für Schnittstellen bilden die Basis für das Verständnis aktueller Komponentenmodelle und -metamodelle aus Forschung und Praxis. Die Studierenden vergegenwärtigen sich die Vor- und Nachteile dieser Komponentenmodelle, um diese kritisch bewerten zu können. Wichtige Techniken und Vorgehensweisen aus Praxis und Forschung werden vermittelt, wie z.B. Performance-Vorhersage zur Entwurfszeit und Code-Generierung aus Modellen. Die Studierenden sollen aktuelle angewandte Technologien (EJBs, SOA etc.) ebenso kennenlernen wie aktuelle Forschungsschwerpunkte, z.B. Modelltransformationen zur Erzeugung von Software-Prototypen. Die Studierenden sollen auch die Konzepte hinter modernen Software-Architekturen kennenlernen und kritisch beurteilen können: Service-orientierte Architekturen (SOA), Produktlinien, Middleware, etc. Die systematische Arbeit mit Architekturbeschreibungen soll erlernt werden, indem Modellierungs- und Beschreibungssprachen (z.B. UML) und strukturierte Methoden für Architekturbewertung (z.B. SAAM) behandelt werden. Eine Einführung in modellgetriebene Softwareentwicklung (MDS) und modellgetriebene Architekturen (MDA) zeigt die aktuellen Entwicklungen auf und wird anhand der Architektur-Muster (Patterns) illustriert.

### Inhalt

Enterprise Java Beans (EJBs), Corba oder COM - komponentenbasierte Software-Entwicklung ist in Praxis und Wirtschaft erfolgreich und weit verbreitet und gewinnt in der Software-Technik zunehmend an Bedeutung. Zu den Vorteilen komponentenbasierter Software-Entwicklung zählen die Wiederverwendbarkeit von Komponenten und dadurch eine gesteigerte Effizienz bei der Entwicklung, verkürzte Entwicklungs-Zyklen und damit auch eine Verringerung von "Time-to-Market".

Aus wissenschaftlicher Sicht lassen sich auf funktionaler Ebene Aussagen zur Kompatibilität und Funktionsfähigkeit zusammengefügter Komponenten treffen. Daneben eignet sich ein komponentenbasierter Ansatz hervorragend für die ingenieurmäßige Entwicklung von Software mit vorhersagbaren Qualitäts-Eigenschaften. Damit lassen sich beispielsweise Performanz- und Zuverlässigkeits-Eigenschaften noch vor der tatsächlichen Implementierung eines Software-Systems bestimmen. Auf dieser Grundlage lassen sich gezielt Entscheidungen über Alternativen in der Entwurfsphase von Software treffen.

In der Vorlesung werden Paradigmen und Techniken für eine systematische Vorgehensweise bei Entwurf, Implementierung und Testen von Software-Komponenten vermittelt. Dazu gehören u.a. UML für die Beschreibung von statischen und dynamischen Aspekten von Komponenten, Schnittstellenentwurf, parametrisierte Verträge, Komponentenadaptation und Interoperabilität. Anhand des Palladio-Komponentenmodells werden Trends und fortschrittliche Technologien vorgestellt, z.B. Performance-Vorhersage zur Entwurfszeit, Rollenmodelle für Entwurf und Entwicklung von komponentenbasierter Software, sowie modellgetriebene Code-Generierung aus Modellen.

Die Vorlesung behandelt UML als Beschreibungssprache für Komponenten und Architekturen. Die Evaluation von Architekturen wird anhand der Verfahren SAAM und ATAM veranschaulicht. Auch dem Entwicklungsprozess wird Beachtung geschenkt, wobei die Betonung auf modellgetriebene Architekturentwicklung (MDA) gelegt wird. In diesem Zusammenhang behandelt die Vorlesung Technologien wie MOF, OCL und auch architekturzentrierte modellgetriebene Softwareentwicklung (AC-MDS). Moderne Middleware aus der Praxis wie z.B. Java EE / EJB wird vorgestellt, und eine Taxonomie der verschiedenen Middleware-Arten wird diskutiert. Weiterhin sind Software-Produktlinien, SOA (service-orientierte Architekturen) sowie Architektur-Muster („Patterns“) Bestandteile der Vorlesung. Die Behandlung der funktionalen Architektur-Eigenschaften wird ergänzt durch Vorstellung der Verfahren

für Analyse der extra-funktionalen Eigenschaften der Architekturen, u.a. werden modell-basierte Verfahren für die Performance-Vorhersage vorgestellt.

### Medien

Folien

### Literatur

- Ralf Reussner, Wilhelm Hasselbring: "Handbuch der Software-Architektur", 2. Auflage (dPunkt-Verlag, Heidelberg, 2008)
- Torsten Posch et al.: "Basiswissen Software-Architektur" (dPunkt-Verlag, Heidelberg, 2004) Johannes Siedersleben: "Moderne Software-Architektur" (dPunkt-Verlag, Heidelberg, 2004)
- Paul Clements et al.: "Documenting Software Architectures: Views and Beyond" (Addison-Wesley, Boston, 2005)
- C. Szyperski, D. Gruntz, S. Murer, **Component Software**, Addison-Wesley, 2002, 2nd Ed. Ian Gorton: "Essential Software Architecture" (Springer, Berlin, 2006)

### Weiterführende Literatur:

- W. Beer, D., H.-P. Mössenböck, A. Wöß, **Die .NET-Technologie. Grundlagen und Anwendungsprogrammierung**, dPunkt Verlag, 2002
- S. W. Ambler, T. Jewell, E. Roman, **Mastering Enterprise Java Beans**, Wiley, 2006, 3rd Ed.
- P. Herzum, O. Sims, **Business Component Factory**, Wiley, 1999
- A. W. Brown, **Large-scale Component-based Development**, Prentice-Hall, 2000
- J. Cheesman, J Daniels, **UML Components**, Addison-Wesley, 2000
- C. Atkinson et al., **Component-based Product Line Engineering with UML**, Addison-Wesley, 2002
- Buschmann et al., **Pattern-oriented Software Architecture**, vol. 1-5, Wiley, 1996-2003
- Martin Fowler, **Analysis Patterns - Reusable Object Models** Addison-Wesley, 1997
- d'Souza, Wills, **Object, Components and Frameworks with UML - The Catalysis Approach**, Addison-Wesley, 1998
- Stephen J. Mellor: "MDA Distilled" (Addison-Wesley, Boston, 2004)
- W. Beer, D. Birngruber, H. Mössenböck, A. Wöß: "Die .NET-Technologie. Grundlagen und Anwendungsprogrammierung" (dPunkt-Verlag, Heidelberg, 2003)
- Ed Roman, Rima Patel Sriganesh, Gerald Brose: "Mastering Enterprise Java Beans" (Wiley, New York, 2006, 3rd Ed.)
- John Cheesman and John Daniels: "UML Components" (Addison-Wesley, Boston, 2001)
- Colin Atkinson et al.: "Component-based Product Line Engineering with UML" (Addison-Wesley, Boston, 2002)
- Frank Buschmann et al.: "Pattern-oriented Software Architecture" (Wiley, New York, 1996-2004)
- Desmond Francis D'Souza, Alan Cameron Wills: "Object, Components and Frameworks with UML - The Catalysis Approach" (Addison-Wesley, Boston, 1999)
- Markus Völter and Thomas Stahl: "Model-Driven Software Development" (Wiley, New York, 2006)

### Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung wird ab SS 2011 angeboten. Sie ersetzt die Vorlesungen *Komponentenbasierte Software-Entwicklung* sowie *Software-Architektur*.

**Lehrveranstaltung: Kontextsensitive Systeme [24658]**

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 253)[IN4INKUS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kontext ist sowohl für die Konstruktion als auch für die Verwendung von ubiquitären Systemen von zentraler Bedeutung. Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis der Grundlagen und Anwendungen dieses vielschichtigen Konzeptes erhalten. Es werden Konstruktionsprinzipien und Anwendungen kontextsensitiver Systeme diskutiert und ein Überblick über das breite Umfeld von Untersuchungen zum Begriff Kontext vermittelt.

**Inhalt**

Kontextsensitivität (englisch: Context-Awareness) ist die Eigenschaft einer Anwendung sich situationsgemäß zu verhalten. Beispiele für aktuelle kontextsensitive Systeme sind SmartPhones, die z.B. mit Hilfe der eingebauten Sensorik auf die Umgebungsbedingungen reagieren und Sprachausgabe und Textausgaben automatisch anpassen.

Kontextsensitivität wird oftmals als Schlüsselkomponente ubiquitärer Systeme bezeichnet. Systeme, die den Kontext ihrer Nutzer erkennen und verarbeiten können, können Dienste optimal und idealerweise ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen. Wissen über seinen Kontext erhält ein solches System, indem es Sensordaten über Signalverarbeitungsprozesse vorverarbeitet und über Mustererkennungs- und Reasoningverfahren in Kontextinformation übersetzt.

Die Vorlesung vermittelt Wissen und Methoden in den Bereichen Sensorik, sensorbasierte Informationsverarbeitung, wissensbasierte Systeme und Mustererkennung, intelligente Systeme und Mensch-Maschine-Interaktion. Ziel der Vorlesung ist es, Studierenden neben dem Verständnis für die Grundlagen auch die Anwendungen der Grundlagen in den Bereichen ubiquitäre Systeme, Pervasive Computing und Mobile Computing nahezubringen. Die Vorlesung erarbeitet Themen der Konstruktion und der Verwendung ubiquitärer Systeme vom zentralen Konzept der Kontextverarbeitung her. Die verschiedenen Facetten des Kontextbegriffes, die für das Verständnis kontextsensitiver Systeme gebraucht werden wie sensorischer, Anwendungs-, und Nutzerkontext, werden erläutert.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur**

Zur Einführung: John Krumm, Ubiquitous Computing Fundamentals, 2009, Kapitel 7-9.

Weitere Literatur wird bekanntgegeben.

## Lehrveranstaltung: Konvexe Analysis [2550120]

**Koordinatoren:** O. Stein  
**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 4,5         | 2/1 |          | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der konvexen Analysis,
- ist in der Lage, moderne Techniken der konvexen Analysis in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Die konvexe Analysis beschäftigt sich mit Eigenschaften konvexer Funktionen und konvexer Mengen, besonders im Hinblick auf die Minimierung konvexer Funktionen über konvexen Mengen. Dass die beteiligten Funktionen dabei nicht notwendigerweise differenzierbar zu sein brauchen, eröffnet eine Reihe von Anwendungen, die durch Verfahren der differenzierbaren Optimierung nicht behandelt werden können, etwa Approximationsprobleme bezüglich der Manhattan- oder der Maximumsnorm, Klassifikationsprobleme oder die Theorie statistischer Schätzer. Die Vorlesung wird entlang eines weiteren, geometrisch leicht verständlichen Beispiels entwickelt, in dem ein nicht-glatt beschriebenes Hindernis derart durch eine differenzierbare konvexe Funktion beschrieben werden soll, dass Mindest- und Höchstabstände zum Hindernis berechenbar sind. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Konvexes Subdifferential, Lipschitz-Stetigkeit und der Sicherheitsabstand
- Normalenkegel, Fehlerschranken und der Höchstabstand

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- J. Borwein, A. Lewis, Convex Analysis and Nonlinear Optimization: Theory and Examples (2 ed.), Springer, 2006.
- S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010.
- J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarechal, Fundamentals of Convex Analysis, Springer, 2001.
- R.T. Rockafellar, Convex Analysis, Princeton University Press, 1970.

- R.T. Rockafellar, R.J.B. Wets, Variational Analysis, Springer, Berlin, 1998.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([www.ior.kit.edu](http://www.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.



## Lehrveranstaltung: Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen [24111]

**Koordinatoren:** J. Mülle, Silvia von Stackelberg  
**Teil folgender Module:** Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Konzepte und Anwendungen von Workflowsystemen (S. 124)[IN4INKAW], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 3   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Es wird im Voraus angekündigt, ob die Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach § 4, Abs. 2 Nr. 1 SPO oder in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO stattfindet.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Datenbankkenntnisse, z.B. aus der Vorlesung *Datenbanksysteme* [24516].

### Lernziele

Am Ende des Kurses sollen die Teilnehmer in der Lage sein, Workflows zu modellieren, die Modellierungsaspekte und ihr Zusammenspiel zu erläutern, Modellierungsmethoden miteinander zu vergleichen und ihre Anwendbarkeit in unterschiedlichen Anwendungsbereichen einzuschätzen. Sie sollten den technischen Aufbau eines Workflow-Management-Systems mit den wichtigsten Komponenten kennen und verschiedene Architekturen bewerten können. Schließlich sollten die Teilnehmer einen Einblick in die aktuellen relevanten Standards und in den Stand der Forschung durch aktuelle Forschungsthemen gewonnen haben.

### Inhalt

Workflow-Management-Systeme (WFMS) unterstützen die Abwicklung von Geschäftsprozessen entsprechend vorgegebener Arbeitsabläufe. Immer wichtiger wird die Unterstützung von Abläufen im Service-orientierten Umfeld.

- Die Vorlesung beginnt mit der Einordnung von WFMS in betriebliche Informationssysteme und stellt den Zusammenhang mit der Geschäftsprozessmodellierung her.
- Es werden formale Grundlagen für WFMS eingeführt (Petri- Netze, Pi-Kalkül).
- Modellierungsmethoden für Workflows und der Entwicklungsprozess von Workflow-Management-Anwendungen werden vorgestellt und in Übungen vertieft.
- Insbesondere der Einsatz von Internettechniken speziell von Web Services und Standardisierungen für Prozessmodellierung, Orchestrierung und Choreographie werden in diesem Kontext vorgestellt.
- Im Teil Realisierung von Workflow-Management-Systemen werden verschiedene Architekturen sowie Systemtypen und beispielhaft konkrete Systeme behandelt.
- Weiterhin wird auf anwendungsgetriebene Vorgehensweisen zur Änderung von Workflows, speziell Geschäftsprozess-Reengineering und kontinuierliche Prozessverbesserung eingegangen.
- Abschließend werden Ergebnisse aus aktuellen Forschungsrichtungen, wie Methoden und Konzepte zur Unterstützung flexibler, adaptiver Workflows, Security für Workflows und Prozess-Mining behandelt.

### Medien

Vorlesungsfolien.

### Literatur

#### Pflichtliteratur

- Matthias Weske: Business Process Management. Springer, 2007
- Frank Leymann, Dieter Roller: Production Workflows - Concepts and Techniques. Prentice-Hall, 2000

- W.M.P. van der Aalst: Workflow Management: Models, Methods, and Systems. MIT Press, 368 pp., 2002
- W.M.P. van der Aalst: Workflow Management: Models, Methods, and Systems. MIT Press, 368 pp., \$40.00, ISBN 0-262-01189-1, 2002
- Michael Havey: Essential Business Process Modeling. O'Reilly Media, Inc., 2005
- S. Jablonski, M. Böhm, W. Schulze (Hrsg.): Workflow-Management - Entwicklung von Anwendungen und Systemen. dpunkt-Verlag, Heidelberg, 1997

**Ergänzungsliteratur**

Weitere aktuelle Angaben in den Folien am Ende eines jeden Kapitels.

## Lehrveranstaltung: Kraftwerksleittechnik unter besonderer Berücksichtigung von Sicherheit und Verfügbarkeit [2400104]

**Koordinatoren:** A. Konnov

**Teil folgender Module:** Dependable Computing (S. 156)[IN4INDC], Fault Tolerant Computing (S. 157)[IN4INFTC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus Elementarmathematik sind hilfreich.

### Lernziele

- Grundlegendes Verständnis über die Struktur und Funktionsprinzip von leittechnischen Systemen;
- Verständnis über die Bedeutung der Zuverlässigkeit und Sicherheit in modernen technischen Anlagen (z.B. Leittechnik);
- Die Studierenden sollen in die Grundbegriffe der Kraftwerksleittechnik eingeführt werden;
- Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse verstehen und anwenden lernen;
- Die Studierenden sollen die Notwendigkeit eines Optimums zwischen Sicherheit und Verfügbarkeit in einer technischen Anlage verstehen;
- Die Studentinnen und Studenten können in englischer Fachsprache kommunizieren.

### Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse von Kraftwerksleittechnik vermitteln.
- Das Modul beinhaltet die notwendigen Grundlagen der Wahrscheinlichkeits- und Zuverlässigkeitstheorie sowie eine allgemeine Einführung in die leittechnischen Systeme.
- Im nächsten Schritt wird die prinzipielle Vorgehensweise bei der Zuverlässigkeits- bzw. Sicherheitsanalyse von komplexen Systemen (am Beispiel Kraftwerksleittechnik) betrachtet.
- Anschließend wird das Hauptthema "Balance zwischen sicherheitsbezogenen und prozessbezogenen Funktionen" sowie die Auswirkung auf die Anlagenwirtschaftlichkeit dargestellt.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

[1] Birolini, Alessandro *Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen*, ISBN 3-540-60997-0

[2] Pham, Hoang *Handbook of reliability engineering*, ISBN 1-85233-453-3

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird in deutsch/englisch gehalten.

Die Lehrveranstaltung wird derzeit nicht angeboten, Auskünfte erteilt Chair of Dependable Nano Computing (CD-NC),

Prof. Mehdi B. Tahoori.

**Lehrveranstaltung: Krankenhausmanagement [2550493]****Koordinatoren:** S. Nickel, Hansis**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2/0 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form der Teilnahme, einer Seminararbeit und einer Abschlussprüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

**Bedingungen**

Die erfolgreiche Teilnahme am Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) [2550498] ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsabläufe in Krankenhäusern. Hierbei erfahren die Studierenden, dass die Anwendung von Methoden des Operations Research auch in sogenannten Non-Profit-Organisationen nutzenstiftend ist. Daneben werden die wesentlichen Einsatzbereiche für mathematische Modelle, wie z.B. Personalplanung oder Qualität, besprochen.

**Inhalt**

Die Vorlesung „Krankenhausmanagement“ stellt am Beispiel von Krankenhäusern interne Organisationsstrukturen, Arbeitsbedingungen und Arbeitsumfeld dar und spiegelt dies an sonst üblichen und erwarteten Bedingungen anderer Dienstleistungsbranchen.

Wesentliche Unterthemen sind: Normatives Umfeld, Binnenorganisation, Personalmanagement, Qualität, Externe Vernetzung und Marktauftritt. Die Studierenden haben die Möglichkeit, an einer Abschlussprüfung teilzunehmen.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Kreditrisiken [2530565]

**Koordinatoren:** M. Uhrig-Homburg  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO und eventuell durch weitere Leistungen als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

### Bedingungen

Kenntnisse aus der Veranstaltung Derivate sind sehr hilfreich.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung Kreditrisiken ist es, mit den Kreditmärkten und den Kennzahlen zur Beschreibung des Ausfallrisikos wie Ratings, Ausfallwahrscheinlichkeiten bzw. Credit Spreads vertraut zu werden. Die Studierenden lernen in der Vorlesung die einzelnen Komponenten des Kreditrisikos (wie z.B. Ausfallzeitpunkt und Ausfallhöhe) kennen und quantifizieren diese in unterschiedlichen theoretischen Modellen, um damit Kreditderivate zu bewerten.

### Inhalt

Die Vorlesung Kreditrisiken behandelt die vielfältigen Probleme im Rahmen der Messung, Steuerung und Kontrolle von Kreditrisiken. Hierzu werden zunächst die theoretischen und empirischen Zusammenhänge zwischen Ratings, Ausfallwahrscheinlichkeiten und Spreads analysiert. Im Zentrum stehen dann Fragen der Bewertung von Kreditrisiken. Schließlich wird auf das Management von Kreditrisiken beispielsweise mit Kreditderivaten und in Form der Portfolio-Steuerung eingegangen und es werden die gesetzlichen Regelungen mit ihren Implikationen diskutiert.

### Medien

Folien, Übungsblätter.

### Literatur

- 
- Lando, D., Credit risk modeling: Theory and Applications, Princeton Univ. Press, (2004).
- Uhrig-Homburg, M., Fremdkapitalkosten, Bonitätsrisiken und optimale Kapitalstruktur, Beiträge zur betriebswirtschaftlichen Forschung 92, Gabler Verlag, (2001).

### Weiterführende Literatur:

- 
- Bluhm, C., Overbeck, L., Wagner, C., Introduction to Credit Risk Modelling, 2nd Edition, Chapman & Hall, CRC Financial Mathematics Series, (2010).
- Duffie, D., Singleton, K.J., Credit Risk: Pricing, Measurement and Management, Princeton Series of Finance, Prentice Hall, (2003).

**Lehrveranstaltung: Kryptographische Wahlverfahren [24691]**

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Praktische Aspekte der Kryptographie (S. 169)[IN4INPAK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse zu Grundlagen der Kryptographie sind hilfreich.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll in die Grundbegriffe von kryptographischen Wahlverfahren eingeführt werden.

- Der/die Studierende soll verschiedene kryptographische Wahlverfahren verstehen und Eigenschaften sowie Vor- und Nachteile beschreiben können.
- Der/die Studierende soll für kryptographische Wahlverfahren notwendige Primitive verstehen und anwenden lernen.
- Der/die Studierende soll die grundlegenden Definitionen der Sicherheitsbegriffe für Wahlverfahren verstehen und anwenden lernen.
- Der/die Studierende soll lernen, die Sicherheitsanforderungen einer Wahl einzuschätzen, Angriffspotentiale zu erkennen und Sicherheitsmaßnahmen kritisch zu bewerten.

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung gibt einen ausführlichen Überblick über aktuelle kryptographische Wahlverfahren sowohl für Präsenzwahlen als auch für Fernwahlen (Briefwahl und Internetwahl).

- Es werden notwendige kryptographische Primitive wie Commitments, homomorphe Verschlüsselungsverfahren, Mix-Netze und Zero-Knowledge Beweise behandelt.
- Die Vorlesung präsentiert und erläutert gängige Sicherheitsbegriffe für kryptographische Wahlverfahren.
- Im Rahmen der Veranstaltung werden die Anforderungen an eine Wahl, insbesondere in Hinblick auf die Unterschiede zwischen Fernwahl und Präsenzwahl, diskutiert. Daraus werden Angriffsszenarien entwickelt und mit den Sicherheitseigenschaften der einzelnen Verfahren sowie den etablierten Sicherheitsbegriffen verglichen.

**Medien**

Tafelanschrieb

## Lehrveranstaltung: Kurven und Flächen im CAD I [KFCAD2]

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen wichtige Grundlagen und Techniken kennenlernen, verstehen und anwenden können. Sie sollen in der Lage sein, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Kurven und Flächen II und III“, „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ folgen zu können sowie generell in der Lage sein, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

### Inhalt

Seit Anfang der 60er haben sich Bézier- und B-Spline-Darstellungen als wichtigstes Werkzeug zur Darstellung und Bearbeitung von Kurven und Flächen in rechnergestützten industriellen Anwendungen etabliert. Diese Darstellungen sind intuitiv, haben geometrische Bedeutung und führen auf konstruktive und numerisch robuste Algorithmen. In dieser Vorlesung wird eine mathematisch fundierte Einführung in die Bézier- und B-Spline-Techniken gegeben. Vermittelt werden vor allem konstruktive Algorithmen und ein Verständnis für geometrische Zusammenhänge. Die Vorlesung folgt im Wesentlichen dem unten angegebenen Buch „Bézier and B-Spline Techniques“. Während in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD I“ im wesentlichen Kurven und Tensorproduktflächen behandelt werden, werden in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD II“ vor allem Konstruktionen glatter Freiformflächen diskutiert. Inhalt der dritten Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD III“ sind Boxsplines, multivariate Splines, (Glattheits)energieminimierende Flächen, Interpolation unregelmäßiger Messpunkte, Schnittalgorithmen und weitere ausgewählte Themen.

### Medien

Tafel und Folien

### Literatur

- Prautzsch, Boehm, Paluszny: Bézier and B-Spline Techniques, Springer 2002

### Weiterführende Literatur:

- Farin: Curves and Surfaces for CAGD, Fifth Edition, 2002
- de Boor: A practical guide to splines, 2001

## Lehrveranstaltung: Kurven und Flächen im CAD II [CFD2]

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Besuch der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD I“ oder eigene Erarbeitung der Bezier- und B-Spline Techniken für Kurven.

### Lernziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen wichtige Grundlagen und Techniken kennenlernen, verstehen und anwenden können. Sie sollen in der Lage sein, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Kurven und Flächen III“, „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ folgen zu können sowie generell in der Lage sein, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

### Inhalt

Seit Anfang der 60er haben sich Bézier- und B-Spline-Darstellungen als wichtigstes Werkzeug zur Darstellung und Bearbeitung von Kurven und Flächen in rechnergestützten industriellen Anwendungen etabliert. Diese Darstellungen sind intuitiv, haben geometrische Bedeutung und führen auf konstruktive und numerisch robuste Algorithmen. In dieser Vorlesung wird eine mathematisch fundierte Einführung in die Bézier- und B-Spline-Techniken gegeben. Vermittelt werden vor allem konstruktive Algorithmen und ein Verständnis für geometrische Zusammenhänge. Die Vorlesung folgt im Wesentlichen dem unten angegebenen Buch „Bézier and B-Spline Techniques“. Während in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD I“ im wesentlichen Kurven und Tensorproduktflächen behandelt werden, werden in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD II“ vor allem Konstruktionen glatter Freiformflächen diskutiert. Inhalt der dritten Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD III“ sind Boxsplines, multivariate Splines, (Glattheits)energieminimierende Flächen, Interpolation unregelmäßiger Messpunkte, Schnittalgorithmen und weitere ausgewählte Themen.

### Medien

Tafel und Folien

### Literatur

- Prautzsch, Boehm, Paluszny: Bézier and B-Spline Techniques, Springer 2002

### Weiterführende Literatur:

- Farin: Curves and Surfaces for CAGD, Fifth Edition, 2002
- de Boor: A practical guide to splines, 2001



## Lehrveranstaltung: Kurven und Flächen im CAD III [KFCAD3]

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung "Kurven und Flächen im CAD II" wird empfohlen.

### Lernziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen wichtige Grundlagen und Techniken kennenlernen, verstehen und anwenden können. Sie sollen in der Lage sein, aufbauenden, weiterführenden und speziellen Vorlesungen wie den Vorlesungen „Kurven und Flächen III“, „Rationale Splines“ oder „Unterteilungsalgorithmen“ folgen zu können sowie generell in der Lage sein, sich in dem Gebiet weiter zu vertiefen.

### Inhalt

Seit Anfang der 60er haben sich Bézier- und B-Spline-Darstellungen als wichtigstes Werkzeug zur Darstellung und Bearbeitung von Kurven und Flächen in rechnergestützten industriellen Anwendungen etabliert. Diese Darstellungen sind intuitiv, haben geometrische Bedeutung und führen auf konstruktive und numerisch robuste Algorithmen. In dieser Vorlesung wird eine mathematisch fundierte Einführung in die Bézier- und B-Spline-Techniken gegeben. Vermittelt werden vor allem konstruktive Algorithmen und ein Verständnis für geometrische Zusammenhänge. Die Vorlesung folgt im Wesentlichen dem unten angegebenen Buch "Bézier and B-Spline Techniques". Während in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD I“ im wesentlichen Kurven und Tensorproduktflächen behandelt werden, werden in der Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD II“ vor allem Konstruktionen glatter Freiformflächen diskutiert. Inhalt der dritten Vorlesung „Kurven und Flächen im CAD III“ sind Boxsplines, multivariate Splines, (Glattheits)energieminimierende Flächen, Interpolation unregelmäßiger Messpunkte, Schnittalgorithmen und weitere ausgewählte Themen.

### Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung wird voraussichtlich wieder im SS 2011 stattfinden.

**Lehrveranstaltung: Lesegruppe Kontextsensitive Systeme [24696]****Koordinatoren:** M. Beigl**Teil folgender Module:** Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. [253](#))[IN4INKUS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1           | 1   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Ziel ist die vertiefte Beschäftigung mit Publikationen aus dem Bereich der kontextsensitiven Systeme. Die Teilnehmer lernen dabei die Grundstrukturen wissenschaftlicher Artikel kennen und lernen wissenschaftliche Publikationen zu bewerten. Das Studium der Publikationen wird in Fachgruppen vertieft.

**Lernziele****Inhalt**

In der Lesegruppe werden zunächst neuste oder herausragende Fachpublikationen ausgewählt. Die Teilnehmer wählen dann Publikationen aus, die Sie zunächst selbständig bearbeiten. In den Diskussionsrunden wird der Inhalt der Publikationen besprochen. Darüber hinaus werden die Publikationen hinsichtlich Inhalt und Darstellung bewertet.

**Lehrveranstaltung: Lesegruppe Mensch-Maschine-Interaktion [24697]****Koordinatoren:** M. Beigl**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine Interaktion (S. [251](#))[IN4INMMI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1           | 1   | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Bewertung erfolgt mit bestanden / nicht bestanden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

This weekly reading group is designed to encourage the discussion of basic and current HCI topics, across the interests of the whole group. The publications discussed in this course are suggested by participants and/or lecturers. This allows the study of up-to-date publications presented in recent conferences, but fundamental and pioneering publications in past can be also discussed.

Topics covered in this course include HCI fundamentals, Mobile UI, Tangible UI, Augmented Reality, Organic User Interface (OUI), or Human Augmentation, but not limited to these.

**Lehrveranstaltung: Lesegruppe Softwaretechnik [24125 / 24673]****Koordinatoren:** R. Reussner**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 1           | 1   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet durch die Teilnahme an Diskussionen und Vorstellung eines Beitrages aus einer Fachzeitschrift bzw. aus einem Konferenzband.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Durch kritische Auseinandersetzung mit Fachpublikationen lernen die Teilnehmer, wissenschaftliche Publikationen systematisch und kritisch zu bewerten. Damit lernen sie auch, selbst hochwertige Beiträge zu verfassen, sowie wissenschaftliche Publikationen zu begutachten und zu bewerten. Das Wissen der Teilnehmer im Bereich Software-Technik wird vertieft, indem eigenständiges Studium durch darauf aufbauende Diskussion in der Gruppe ergänzt wird. Ferner wird eine Vernetzung im Forschungsbereich Softwaretechnik angestrebt.

**Inhalt**

Die behandelten Fachpublikationen werden von Teilnehmern vorgeschlagen und von der Leitung der Lesegruppe ausgewählt, stehen somit nicht von vorneherein fest. Das ermöglicht die Beschäftigung mit frisch erschienenen Fachpublikationen, es werden aber auch wegweisende und grundlegende Publikationen der letzten Jahre diskutiert. Inhaltlich spannt die Lesegruppe einen weiten Bogen von Mehrkernprogrammierung, Performance-Vorhersage von Geschäftsarchitekturen bis hin zu SOA und Software-Evolution.

**Medien**

Elektronische Versionen von Fachpublikationen werden allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

**Literatur**

Die in der Lerngruppe behandelten Fachpublikationen.

**Weiterführende Literatur:**

Quellen, die in den behandelten Fachpublikationen referenziert werden.

## Lehrveranstaltung: Lokalisierung mobiler Agenten [24613]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, M. Baum  
**Teil folgender Module:** Lokalisierung mobiler Agenten (S. 149)[IN4INLMA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra und Stochastik sind hilfreich.

### Lernziele

- Den Studierenden soll das Verständnis für die Aufgabenstellung, konkrete Lösungsverfahren und der erforderliche mathematische Hintergrund vermittelt werden.
- Ein weiteres Ziel stellt die Vertiefung der theoretischen Grundlagen, die Unterscheidung der vier wesentlichen Lokalisierungsarten sowie der Vergleich der Stärken und Schwächen der vorgestellten Lokalisierungsverfahren dar. Hierzu werden zahlreiche Anwendungsbeispiele betrachtet.

### Inhalt

In diesem Modul wird eine systematische Einführung in das Gebiet der Lokalisierungsverfahren gegeben. Zum erleichterten Einstieg gliedert sich das Modul in vier zentrale Themengebiete. Die Koppelnavigation behandelt die schritthaltende Positionsbestimmung eines Fahrzeugs aus dynamischen Parametern wie etwa Geschwindigkeit oder Lenkwinkel. Die Lokalisierung unter Zuhilfenahme von Messungen zu bekannten Landmarken ist Bestandteil der statischen Lokalisierung. Neben geschlossenen Lösungen für spezielle Messungen (Distanzen und Winkel), wird auch die Methode kleinster Quadrate zur Fusionierung beliebiger Messungen eingeführt. Die dynamische Lokalisierung behandelt die Kombination von Koppelnavigation und statischer Lokalisierung. Zentraler Bestandteil ist hier die Herleitung des Kalman-Filters, das in zahlreichen praktischen Anwendungen erfolgreich eingesetzt wird. Den Abschluss bildet die simultane Lokalisierung und Kartographierung (SLAM), welche eine Lokalisierung auch bei teilweise unbekannter Landmarkenlage gestattet.

### Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.
- Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Low Power Design [24672]**

**Koordinatoren:** J. Henkel  
**Teil folgender Module:** Energiebewusste Systeme (S. 95)[IN4INEBS], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Modul: "Entwurf und Architekturen für eingebettete Systeme"

Grundkenntnisse aus dem Modul „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme“ sind zum Verständnis dieser Vorlesung hilfreich aber nicht zwingend erforderlich. Die Vorlesung ist gleichermaßen für Informatik-Studenten wie auch für Elektrotechnik-Studenten geeignet.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen für alle Ebenen des Entwurfs Eingebetteter Systeme die Berücksichtigung energie-sparender Maßnahmen bei gleichzeitiger Erhaltung der Rechenleistung. Nach Abschluss der Vorlesung soll der Student in der Lage sein, den problematischen Energieverbrauch zu erkennen und Maßnahmen zu dessen Beseitigung zu ergreifen.

**Inhalt**

Beim Entwurf von On-Chip-Systemen ist heutzutage der Leistungsverbrauch das wichtigste Kriterium. Während andere Entwurfskriterien wie z.B. Performanz früher maßgeblich waren, ist es heute unerlässlich, auf den Leistungsverbrauch hin zu optimieren, da dies der limitierende Faktor ist. Tatsächlich hat der Leistungsverbrauch im letzten Jahrzehnt vieles verändert: die Tatsache, dass es heute Multi-Core Chips anstatt von Single-Core Chips gibt, ist eine direkte Folge des Leistungsverbrauchs. Leistungsverbrauch ist dabei keineswegs nur eine Frage von Hardware, sondern wird auch entscheidend durch die Software und das Betriebssystem bestimmt. Die Vorlesung ist deshalb unverzichtbar für alle, die sich mit On-Chip Systemen auf Hardware-, Software- und Betriebssystemebene beschäftigen.

Die Vorlesung gibt deshalb einen Überblick über Entwurfsverfahren, Syntheseverfahren, Schätzverfahren, Softwaretechniken, Betriebssystemstrategien, Schedulingverfahren usw., mit dem Ziel, den Leistungsverbrauch von On-Chip Systemen eingebetteter Systeme zu minimieren unter gleichzeitiger Beibehaltung der geforderten Performance. Sowohl forschungsrelevante als auch bereits etablierte (d.h. in Produkten implementierte) Techniken auf verschiedenen Abstraktionsebenen (vom Schaltkreis zum System) werden in der Vorlesung behandelt.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Märkte und Organisationen: Grundlagen [2540502]**

**Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz  
**Teil folgender Module:** Electronic Markets (S. 276)[IN4WWBWL2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt einen Überblick über verschiedene Organisationsformen und deren Effizienz,
- ist in der Lage, Koordinations- und Motivationsmöglichkeiten zu benennen und auf ihre Effizienz hin zu untersuchen,
- kennt im Kontext von Märkten als Koordinationsform die Bedingungen, unter denen Märkte nicht effizient sind (Marktversagen),
- kennt Phänomene wie Adverse Selection und Moral Hazard,
- ist in der Lage, deren Ursachen zu benennen und Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

**Inhalt**

Unter welchen Bedingungen entwickeln sich Märkte? Diese Vorlesung erklärt die Wahl der Organisationsform als Optimierung von Transaktionskosten. Der nächste Abschnitt ist dem Thema der Effizienz auf Märkten (Preis-, Informations- und Allokationseffizienz) und Gründen für Marktversagen gewidmet.

Märkte können auch zur dezentralen Koordination von Plänen und Aktivitäten eingesetzt werden. Optimal ist dies allerdings nur, wenn Koordinationsprobleme keine Design- und Innovationseigenschaften haben. Fragen der Zentralisierung oder Dezentralisierung und der Gestaltung von Koordinationsmechanismen, sowie der Ableitung kohärenter Geschäftsstrategien werden aus den Eigenschaften von Koordinationsproblemen erklärt. Abschließend wird auf Motivationsprobleme, wie begrenzte Rationalität und von Informationsasymmetrien (private Information und Moral Hazard), sowie auf die Entwicklung von Anreizsystemen eingegangen.

**Medien**

Folien, Aufzeichnung der Vorlesung im Internet.

**Literatur**

Kapitel "Management Control Systems, Dezentralisierung, interne Märkte und Transferpreise" (S. 745-773) in Charles T. Horngren, Srikant M. Datar, and George Foster. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, 11 edition, 2003.

Paul Milgrom and John Roberts. *Economics, Organisation and Management*. Prentice Hall, 1 edition, 1992.

**Weiterführende Literatur:**

Michael Dell and Catherine Fredman. *Direct from DELL: Strategies that Revollutionized an Industry*. Harper Collins Publisher, London, 1999.

Andreas Geyer-Schulz, Michael Hahsler, and Maximillian Jahn. Educational and scientific recommender systems: Designing the information channels of the virtual university. *International Journal of Engineering Education*, 17(2):153 – 163, 2001.

Friedrich A. Hayek. The use of knowledge in society. *The American Economic Review*, 35(4):519 – 530, Sep 1945.

Norbert Hochheimer. *Das kleine QM-Lexikon*. Wiley-UCH, Weinheim, 2002.

Adam Smith. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, volume II. 1976.

**Anmerkungen**

Der ehemalige Name der Lehrveranstaltung war *Elektronische Märkte (Grundlagen)*.

**Die Veranstaltung wird im Moment nicht angeboten. Eine Prüfung findet letztmalig am Ende des SS14 statt.**



**Lehrveranstaltung: Management neuer Technologien [2545003]**

**Koordinatoren:** T. Reiß  
**Teil folgender Module:** Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4 (2), 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Dieser Kurs vermittelt einen Überblick zu neuen Technologien in den Forschungsbereichen der Biotechnologie, Nanotechnologie und Neurowissenschaften sowie über Grundbegriffe des Technologiemanagements. Ein Hörer der Vorlesung soll in der Lage sein, Problemstellungen der Technikbewertung und Früherkennung neuer Technologien strukturiert darzustellen und formale Ansätze zu Fragestellungen des Technologiemanagements sachgerecht anwenden zu können.

**Inhalt**

Neuen Technologien werden große Potenziale für die internationale Wettbewerbsfähigkeit verschiedener Wirtschaftssektoren zugemessen. So geht man beispielsweise davon aus, dass in der pharmazeutischen Industrie kein neues Medikament mehr entwickelt wird, das nicht von Methoden und Techniken aus der Biotechnologie abhängt. Für Unternehmen und Innovationspolitiker stellt sich somit gleichermaßen die Frage, wie man Potenziale neuer Technologien rechtzeitig erkennt und wie man diese möglichst effizient nutzt. Dies sind zentrale Fragen des Managements neuer Technologien. Die Vorlesung gibt einen Überblick zur internationalen Entwicklung wesentlicher neuer Technologien (z.B. Nanotechnologie, Biotechnologie, Neurotechnologien, Technologiekonvergenz), stellt wichtige Methoden des Technikmonitorings vor und diskutiert die wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung neuer Technologien. Grundbegriffe des Technologiemanagements werden eingeführt und das Management neuer Technologien an Fallbeispielen vertieft.

**Medien**

Folien.

**Literatur**

- Hausschildt/Salomo: Innovationsmanagement; Borchert et al.: Innovations- und Technologiemanagement;
- Specht/Möhrle; Gabler Lexikon Technologiemanagement

Die relevanten Auszüge und zusätzlichen Quellen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Markenrecht [24136 / 24609]****Koordinatoren:** Y. Matz**Teil folgender Module:** Recht des Geistigen Eigentums (S. 327)[IN4INJUR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2/0 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten Kenntnisse über die Regelungen des nationalen sowie des europäischen Kennzeichenrechts zu verschaffen. Die Vorlesung führt in die strukturellen Grundlagen des Markenrechts ein und behandelt insbesondere das markenrechtliche Anmeldeverfahren und die Ansprüche, die sich aus der Verletzung von Markenrechten ergeben, sowie das Recht der geschäftlichen Bezeichnungen, der Werktitel und der geographischen Herkunftsangaben.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich mit den Grundfragen des Markenrechts: was ist eine Marke, wie erhalte ich Markenschutz, welche Rechte habe ich als Markeninhaber, welche Rechte anderer Markeninhaber muss ich beachten, welche anderen Kennzeichenrechte gibt es, etc. Die Studenten werden auch in die Grundlagen des europäischen und internationalen Kennzeichenrechts eingeführt.

**Literatur**

- Berlit, Wolfgang: Markenrecht, Verlag C.H.Beck, ISBN 3-406-53782-0, neueste Auflage.

**Lehrveranstaltung: Market Engineering: Information in Institutions [2540460]****Koordinatoren:** C. Weinhardt**Teil folgender Module:** Market Engineering (S. 278)[IN4WWBWL3], Electronic Markets (S. 276)[IN4WWBWL2], Communications & Markets (S. 281)[IN4WWBWL5], Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) können bis zu 6 Bonuspunkte für die schriftliche Prüfung erworben werden. Die Bonuspunkte gelten nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem sie erworben wurden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- versteht den Ökonomen als Ingenieur, um Märkte zu entwerfen,
- stellt verschiedene Märkte und deren Marktmechanismen gegenüber und evaluiert die Markteffizienz,
- wendet spieltheoretische Modellierung sowie Mechanism Design und Auction Theory als Methode zur interdisziplinären Evaluierung an.

**Inhalt**

Die Vorlesung steht unter der Prämisse des „Ökonomen als Ingenieur“, wie sie beispielsweise von Hal Varian und Al Roth postuliert wurde (jeweils in 2002). Studierende lernen Gestaltungsoptionen elektronischer Marktplattformen in ihrer Gesamtheit zu erfassen, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Sie lernen die Integration von Märkten in traditionelle Geschäftsprozesse kennen und Lösungen für interdisziplinäre Fragestellungen zu entwickeln sowie zu implementieren. Die Vorlesung fokussiert sich auf die Bestandteile von elektronischen Märkten wie z-B. der Markt Mikrostruktur, der IT Infrastruktur auf der der Markt implementiert wurde, sowie die Business Struktur, also dem Erlösmodell hinter dem Markt. Auf diese Weise lernen die Studierenden welche ökonomischen Anreize Märkte auf Ihre Teilnehmer ausüben können, wie Märkte aufgebaut werden können, sowie die Geschäftsmodelle die hinter einer Marktplattform stehen. Des weiteren erhlaten die Studierende durch Teamarbeit an aktueller Literatur und Anwendungsfällen sowohl theoretische als auch praktische Erfahrung.

**Medien**

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS

**Literatur**

- Roth, A., The Economist as Engineer: Game Theory, Experimental Economics and Computation as Tools for Design Economics. *Econometrica* 70(4): 1341-1378, 2002.
- Weinhardt, C., Holtmann, C., Neumann, D., Market Engineering. *Wirtschaftsinformatik*, 2003.
- Wolfstetter, E., Topics in Microeconomics - Industrial Organization, Auctions, and Incentives. Cambridge, Cambridge University Press, 1999.
- Smith, V. „Theory, Experiments and Economics“, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3, No. 1, 151-69 1989

**Lehrveranstaltung: Marktstruktur [2530240]**

**Koordinatoren:** T. Lüdecke  
**Teil folgender Module:** Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung (Klausur) (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Kenntnisse aus der Vorlesung *Asset Pricing* [2530555] werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung grundlegender Modellansätze zur Preisbildung auf Finanzmärkten. Hierzu werden vorab die grundlegenden Strukturmerkmale von Finanzmärkten vorgestellt, mit denen sich die organisatorischen Rahmenbedingungen für die Preisbildung gestalten lassen. Der Einfluß der Marktorganisation auf die Marktqualität wird herausgearbeitet und mittels alternativer Meßkonzepte quantifiziert. Die empirische Fundierung ausgewählter Modelle zeigt die Relevanz der vorgestellten Modellansätze für die Analyse der qualitativen Eigenschaften von Finanzmärkten.

**Inhalt**

- Einführung und Überblick
- Struktur- und Qualitätsmerkmale von Finanzmärkten
- Preispolitik von Wertpapierhändlern bei symmetrischer Informationsverteilung
- Preisbildung bei asymmetrischer Informationsverteilung
- Marktstruktureffekt und Bewertung
- Das kurzfristige Zeitreihenverhalten von Wertpapierpreisen

**Medien**

Folien.

**Literatur**

keine

**Weiterführende Literatur:**

Siehe Reading List.

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung wird nicht mehr angeboten werden, die Klausuren werden weiterhin angeboten werden.

## Lehrveranstaltung: Maschinelle Übersetzung [24639]

**Koordinatoren:** A. Waibel

**Teil folgender Module:** Maschinelle Übersetzung (S. 209)[IN4INMU], Maschinelle Übersetzungssysteme (S. 210)[IN4INMUE], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls *Kognitive Systeme* [IN4INKS] wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* [24150] sind von Vorteil.

### Lernziele

- Der Studierende soll in die Grundbegriffe verschiedener Ansätze zur Maschinellen Übersetzung eingeführt werden.
- Der Studierende soll grundlegende Konzepte und Algorithmen der Statistischen Maschinellen Übersetzung verstehen und anwenden lernen.
- Der Studierende soll die grundlegenden Methoden zur Evaluation von Maschinellen Übersetzungssystemen lernen.
- Der Studierende soll einen Einblick in die aktuelle Forschung im Bereich der statistischen Maschinellen Übersetzung erhalten und kann mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen arbeiten.
- Der Studierende soll das erworbene Wissen praktisch anwenden und mit Hilfe der bestehenden Tools einen eigenen Übersetzer bauen und evaluieren.
- Nach Vollendung der Vorlesung werden die Studierenden in der Lage sein, verschiedene Ansätze der Maschinellen Übersetzung zu vergleichen sowie Übersetzer für verschiedene Anwendungen zu entwickeln

### Inhalt

- Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über linguistische Ansätze zur Maschinellen Übersetzung.
- Der Schwerpunkt der Vorlesung besteht aus einer detaillierten Einführung in Methoden und Algorithmen zur statistischen Maschinellen Übersetzung (SMT) (Word Alignment, Phrase Extraction, Language Modelling, Decoding, Optimierung).
- Darüber hinaus werden Methoden der Evaluation von Maschinellen Übersetzungen untersucht.
- Die Unersuchung von Anwendungen der Maschinellen Übersetzung am Beispiel von simultaner Sprach-zu-Sprach-Übersetzung ist ein weiterer Bestandteil der Vorlesung.
- In der Übung wird das erworbene Wissen beim Training eines Übersetzungssystems praktisch angewandt.

### Medien

Vorlesungsfolien, Sammlung von Konferenzartikeln.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Philipp Koehn: Statistical Machine Translation

### Anmerkungen

Sprache der LV: Deutsch/Englisch

## Lehrveranstaltung: Maschinelles Lernen 1 - Grundverfahren [24150]

**Koordinatoren:** R. Dillmann, J. Zöllner, Bär, Lösch  
**Teil folgender Module:** Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS], Maschinelles Lernen (S. 143)[IN4INML], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.  
 Turnus: jedes Semester während der Vorlesungszeit.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesungen *Formale Systeme* und *Kognitive Systeme* ist hilfreich beim Verständnis der Vorlesung.

### Lernziele

- Der Studierende soll Kenntnis der Standardmethoden im Bereich des Maschinellen Lernens erlangen.
- Die Fähigkeit zur Einordnung und Bewertung von Methoden zum Maschinellen Lernen soll erworben werden.
- Darüberhinaus soll der Studierende ausreichend Wissen im Bereich des Maschinellen Lernens erwerben zur Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für vorliegende Probleme.

### Inhalt

Das Themenfeld Wissensakquisition und Maschinelles Lernen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben. Der Wissenserwerb kann dabei auf unterschiedliche Weise erfolgen. So kann ein System Nutzen aus bereits gemachten Erfahrungen ziehen, es kann trainiert werden, oder es zieht Schlüsse aus umfangreichem Hintergrundwissen.

Die Vorlesung behandelt sowohl symbolische Lernverfahren, wie induktives Lernen (Lernen aus Beispielen, Lernen durch Beobachtung), deduktives Lernen (Erklärungsbasiertes Lernen) und Lernen aus Analogien, als auch subsymbolische Techniken wie Neuronale Netze, Support Vektor-Maschinen und Genetische Algorithmen. Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen lernender Systeme ein und untersucht die bisher entwickelten Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise lernender Systeme wird an einigen Beispielen, insbesondere aus den Gebieten Robotik und Bildverarbeitung, vorgestellt und erläutert.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Foliensätze sind als PDF verfügbar.

#### Weiterführende Literatur:

Tom Mitchell: "Machine Learning", McGraw Hill, 1997

Duda, Hart, Stork: "Pattern Classification", 2nd Ed., John Wiley & Sons, 2001

Berthold, Hand: "Intelligent Data Analysis", 2nd Ed., Springer, 2003

Michalski et al.. "Machine Learning - An Artificial Intelligence Approach", Vol. 1-4, Morgan Kaufmann, 1983-1994

Weitere (spezifische) Literatur zu einzelnen Themen wird in der Vorlesung angegeben.

## Lehrveranstaltung: Maschinelles Lernen 2 - Fortgeschrittene Verfahren [24620]

**Koordinatoren:** J. Zöllner, R. Dillmann, M. Lösch, T. Bär  
**Teil folgender Module:** Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen* oder einer vergleichbaren Vorlesung ist sehr hilfreich beim Verständnis der Vorlesung.

### Lernziele

- Der Studierende soll seine Kenntnis der Standardlösungen und -verfahren aus dem Bereich ML vertiefen und neue Methoden kennenlernen.
- Die Fähigkeit zur Einbettung und Anwendung von Methoden des Maschinellen Lernens in Entscheidungs- und Inferenzsysteme soll erworben werden.
- Darüber hinaus soll der Studierende sein Wissen im Bereich des Maschinellen Lernens zur Auswahl geeigneter Modelle und Methoden für vorliegende Probleme festigen.

### Inhalt

Das Themenfeld maschineller Entscheidungs- und Inferenzverfahren unter Berücksichtigung von Unsicherheiten bzw. unvollständiger Wissen ist ein stark expandierendes Wissensgebiet und Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt in der Einbettung und Anwendung von maschinell lernenden Verfahren in Entscheidungs- und Inferenzsystemen beginnend bei Methoden der Dimensionsreduktion, Merkmalsselektion/-bewertung über semi-überwachtes Lernen (semi-supervised learning) hin zu Methoden der probabilistischen Inferenz (wie z.B. Dempster Shafer Informationsfusion, Dynamischen und objektorientierte Bayessche Netze, POMDP, etc).

Die Vorlesung führt in die Grundprinzipien sowie Grundstrukturen ein und erläutert bisher entwickelte Algorithmen. Der Aufbau sowie die Arbeitsweise der Verfahren und Methoden werden anhand einiger Anwendungsszenarien, insbesondere aus dem Gebiet technischer (teil-)autonomer Systeme vorgestellt und erläutert.

### Medien

Vorlesungsfolien.

### Literatur

Die Foliensätze sind als PDF verfügbar.

### Weiterführende Literatur:

- Stuart J. Russell, Peter Norvig: „*Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz*“, Pearson Studium, 2004
- Weitere (spezifische) Literatur zu einzelnen Themen wird in der Vorlesung angegeben.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis SS 2011 unter dem Titel *Maschinelles Lernen 2 - Einbettung und Anwendung von ML-Verfahren* geführt.

**Lehrveranstaltung: Mathematik Seminar 1 [MATHSEM1]****Koordinatoren:** S. Kühnlein**Teil folgender Module:** Themen aus der Algebra (S. 260)[IN4MATHTA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Präsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Note ist die Note der Präsentation.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Mathematik Seminar behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese.



**Lehrveranstaltung: Mathematik Seminar 2 [MATHSEM2]****Koordinatoren:** S. Kühnlein**Teil folgender Module:** Themen aus der Algebra (S. 260)[IN4MATHTA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Präsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Note ist die Note der Präsentation.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Mathematik Seminar behandelt in den angebotenen Seminaren spezifische Themen, die teilweise in entsprechenden Vorlesungen angesprochen wurden und vertieft diese.

**Lehrveranstaltung: Mathematische Theorie der Demokratie [25539]****Koordinatoren:** A. Melik-Tangyan**Teil folgender Module:** Collective Decision Making (S. 319)[IN4VWL16], Social Choice Theorie (S. 315)[IN4WWVWL4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120 min.) (nach §4(2), 1 SPO). Bei geringer Teilnehmerzahl wird die Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) mündlich (20 - 30 min.) durchgeführt.

Die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende versteht die Grundlage der Demokratie und die Implementierungsprobleme und beherrscht die Operationalisierung der Probleme durch mathematische Modelle.

**Inhalt**

Die mathematische Theorie der Demokratie beschäftigt sich mit der Auswahl von Vertretern, die im Namen der ganzen Gesellschaft Entscheidungen treffen. Der Begriff der Repräsentanz wird mit dem Popularitäts-Index operationalisiert (durchschnittlicher Prozentsatz der zu repräsentierenden Bevölkerung für eine Themenreihe); sowie mit dem Universalitäts-Index (Prozentsatz der Themen wobei eine Bevölkerungsmehrheit repräsentiert wird). Mit diesen Indizes werden die Eigenschaften von einzelnen Vertretern (Präsident, Diktator) und Gremien (Parlament, Koalition, Kabinett, Magistrat, Geschworene) untersucht. Um die repräsentative und direkte Demokratien zu überbrücken, wird ein Wahlverfahren vorgeschlagen, das nicht auf einer Abstimmung basiert, sondern auf der Indizierung der Kandidaten hinsichtlich der politischen Profile der Wählerschaft. Darüber hinaus werden gesellschaftliche Anwendungen (Bundeswahl, Umfragen) sowie nicht gesellschaftliche Anwendungen (Multikriterien-Entscheidungen, Finanzen, Straßenverkehrskontrolle) betrachtet.

**Medien**

PowerPoint

**Literatur**

Tangian, Andranik (2013) Mathematical Theory of Democracy. Springer, Berlin-Heidelberg

**Lehrveranstaltung: Mechano-Informatik in der Robotik [2400077]****Koordinatoren:** T. Asfour**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR], Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 4   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Seminar Humanoide Roboter
- Praktikum Humanoide Roboter

**Lernziele**

Studierende sollen die synergetische Integration von Mechanik, Elektronik, Regelung und Steuerung, eingebetteten Systemen, Methoden und Algorithmen der Informatik am Beispiel der Robotik verstehen. Studierende sollen in die Grundbegriffe und Methoden der Robotik, Signalverarbeitung, Bewegungsbeschreibung, maschinellen Intelligenz und kognitiven Systeme eingeführt werden. Speziell werden grundlegende und aktuelle Methoden sowie Werkzeuge zur Entwicklung und Programmierung von Robotern vermittelt werden. Anhand forschungsnaher Beispiele aus der humanoiden Robotik soll - auf eine interaktive Art und Weise - die Fähigkeit zum analytischen Denken sowie strukturiertem und zielgerichtetem Vorgehen bei der Analyse, Formalisierung und Lösung von Aufgabenstellungen erlernt werden.

Begleitend zur Vorlesung wird eine Übung angeboten, mit dem Ziel die Inhalte der Vorlesung praktisch zu vertiefen, und den Umgang mit MATLAB® durch deren Umsetzung zu vermitteln.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt ingenieurwissenschaftliche und algorithmische Themen der Robotik, die durch Beispiele auf aktueller Forschung veranschaulicht und vertieft werden. Es werden mathematische Grundlagen der Robotik und Signalverarbeitung behandelt. Zunächst werden die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung eines Robotersystems, Grundlagen der Signalverarbeitung sowie grundlegende Algorithmen zur Steuerung vermittelt. Dazu gehören u.a. folgende Themen: Kinematik, Signalwandlung (analog-digital), intelligente Mechanik, Aktuatorik und Sensorik, Kraft-Positionsregelung, visuelles und taktiles Servoing, Neuronal Netze, dynamische Systeme, programmierbare Controller.

Weitere Informationen unter <http://www.humanoids.kit.edu>

**Medien**

Vorlesungsfolien und ausgewählte aktuelle Literaturangaben.

**Literatur**

Vorlesungsfolien und ausgewählte aktuelle Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben und als pdf unter <http://www.humanoids.kit.edu> verfügbar gemacht.

**Lehrveranstaltung: Medienkunst [MK]**

**Koordinatoren:** M. Bielicky  
**Teil folgender Module:** Medienkunst (S. 339)[IN4INMKEF]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 15-18       | 10-12 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Alle Informationen erhalten Sie unter :

- <http://www.hfg-karlsruhe.de/fachbereiche/medienkunst>
- <http://infoart.hfg-karlsruhe.de/>

**Lehrveranstaltung: Medizinische Simulationssysteme I [24173]****Koordinatoren:** R. Dillmann, Speidel**Teil folgender Module:** Medizinische Simulationssysteme und Neuromedizin (S. 145)[IN4INMSNM], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG], Medizinische Simulationssysteme (S. 142)[IN4INMS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Hörer erhält Einblicke in die Welt der medizinischen Informatik. Insbesondere wird spezielles Methodenwissen zu den Themen Bildakquisition, Bildverarbeitung, Segmentierung, Modellbildung, Wissensrepräsentation und Visualisierung vermittelt. Nach Besuch der Vorlesung soll der Hörer in Lage sein, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen. Außerdem werden Arbeiten in der Gruppe und freie Rede vor Fachpublikum geübt.

**Inhalt**

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. Hierbei wird die Verarbeitungskette von der Bildakquisition bis zu intraoperativen Assistenzsystemen behandelt. Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen in den Bereichen Bildgebung, Bildverarbeitung und Segmentierung sowie Modellierung, intraoperative Unterstützung und Erweiterte Realität. Zahlreiche Beispiele aus Forschungsprojekten und klinischem Alltag vermitteln einen guten Überblick über dieses spannende Gebiet der Informatik.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Medizinische Simulationssysteme II [24676]**

**Koordinatoren:** R. Dillmann, Unterhinninghofen, Suwelack  
**Teil folgender Module:** Medizinische Simulationssysteme und Neuromedizin (S. 145)[IN4INMSNM], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG], Medizinische Simulationssysteme (S. 142)[IN4INMS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Medizinische Simulationssysteme I* [24173] wird empfohlen.

**Lernziele**

Der Hörer erhält Einblicke in die Welt der medizinischen Informatik. Insbesondere wird spezielles Methodenwissen zu den Themen medizinische Strömungs- und Strukturmechanik sowie zur Finite-Elemente-Methode vermittelt. Nach Besuch der Vorlesung soll der Hörer in Lage sein, eigene Systeme zu konzipieren und wichtige Designentscheidungen korrekt zu fällen. Außerdem werden das Arbeiten in der Gruppe und freie Rede vor Fachpublikum geübt.

**Inhalt**

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Gebiet der medizinischen Simulationssysteme. In Fortsetzung der Vorlesung *Medizinische Simulationssysteme I* werden Modellierung und Simulation biologischer Systeme behandelt. Im Vordergrund stehen die Strukturmechanik zur Beschreibung von Weichgewebe und die Strömungsmechanik zur Beschreibung von Blutflüssen, ferner Finite-Elemente-Methoden als Verfahren zur numerischen Berechnung der Simulationen. Einblicke in klinische Fragestellungen und Anwendungsbeispiele sowie in klinische Validierungsmethoden runden die Veranstaltung ab.

**Medien**

Vorlesungsfolien.

**Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Interaktion [24659]**

**Koordinatoren:** M. Beigl, Takashi Miyaki  
**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine Interaktion (S. 251)[IN4INMMI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung führt in Grundlagen der Mensch-Maschine Kommunikation ein. Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion. Sie beherrschen grundlegende Techniken zur Bewertung von Benutzerschnittstellen, kennen grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen und besitzen Wissen über existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion.

**Inhalt**

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).

**Literatur**

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition edition; ISBN-13: 978-0321435330  
 Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; 1 edition (March 15, 2007) ISBN-13: 978-0321375964

## Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [24100]

**Koordinatoren:** J. Geisler

**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen (S. 102)[IN4INMMWAB], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

### Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

### Medien

Vorlesungsfolien (pdf).

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Card, S.; Moran, T.; Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction. Hillsdale, N. J. Erlbaum, 1983
- Charwat, H. J. Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation. München: R. Oldenbourg, 1994
- Dahm, M. Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München: Pearson, 2006
- Schmidtke, H. et al. Handbuch der Ergonomie mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. Koblenz: Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB), 2002
- Norman, D. The Design of Everyday Things. New York, London, Toronto, Sidney, Auckland: Currency Doubleday, 1988
- Schmidtke, H. (Hrsg.). Ergonomie. München, Wien: Carl Hanser, 1993
- Hütte: Das Ingenieurwissen (Akad. Verein Hütte, Hrsg.). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 33. aktualisierte Auflage, 2007, hier Kapitel K6: Syrbe, M., J. Beyerer: Mensch-Maschine-Wechselwirkungen, Anthropotechnik. Seite K80 – K99 und K104



**Lehrveranstaltung: Methoden 3 [meth3]**

**Koordinatoren:** Nollmann, Pfaff, Haupt  
**Teil folgender Module:** Soziologie (S. [264](#))[IN4SOZW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte variieren von Semester zu Semester, das aktuelle Angebot enthält das Seminarangebot der Fakultät für Geistes und Sozialwissenschaften für Seminare *Methoden 3*.

**Anmerkungen**

Diese LV-Beschreibung dient als Platzhalter für die von der Fakultät für Sozial- und Geisteswissenschaften angebotenen Seminare Methoden 3.

## Lehrveranstaltung: Methoden der Signalverarbeitung [23113]

**Koordinatoren:** Puente León  
**Teil folgender Module:** Signalverarbeitung und Anwendungen (S. 269)[IN4EITSVA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

### Bedingungen

Empfehlung:  
 Kenntnisse in Signalverarbeitung und Messtechnik.

### Lernziele

Den Studenten sollen weiterführende Gebiete der Signalverarbeitung und der Schätztheorie näher gebracht werden. Vorgestellt werden im ersten Teil der Vorlesung Zeit-Frequenz-Darstellungen zur Analyse und Synthese von Signalen mit zeitvariantem Frequenzgehalt. Der zweite Teil widmet sich den Parameter- und Zustandsschätzverfahren.

### Inhalt

Die Vorlesung beginnt mit den Grundlagen zur Signalverarbeitung. Die wesentlichen Signaleigenschaften, wie Zeitdauer, Bandbreite und Momentanfrequenz werden erläutert. Die Signaldarstellung in Hilberträumen wird behandelt und verschiedene Möglichkeiten zur Signaldarstellung in Basis und Frame werden vorgestellt.

Der Einstieg in die Zeit-Frequenz-Analyse erfolgt über die Kurzzeit-Fourier-Transformation. Die Wavelet-Transformation, deren Anwendung und Realisierung wird im Anschluss eingeführt, sowie eine weitere Form der Zeit-Frequenz-Darstellungen - die Wigner-Ville-Verteilung.

Der zweite Teil der Vorlesung befasst sich mit der Schätztheorie. Nach den theoretischen Grundlagen zur Modellbildung und Beurteilung von Schätzern wird die Parameterschätzung behandelt. Es werden verschiedene Schätzer, wie der Least-Squares-Schätzer, der Gauß-Markov-Schätzer u.a. hergeleitet und miteinander verglichen. Im Anschluss daran werden modellbasierte Schätzverfahren und die Bayes-Schätzung vorgestellt.

Das für die Zustandsschätzung verwendete Kalman-Filter wird im letzten Teil der Vorlesung hergeleitet.

Die Vorlesung „Methoden der Signalverarbeitung“ vermittelt tiefer gehende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signalverarbeitung und der Schätztheorie. Die theoretischen Betrachtungen werden durch zahlreiche Beispiele und Anwendungen aus der Praxis ergänzt.

1. **Signaldarstellung in Funktionenräumen**  
Energie- und Leistungssignale; Integraltransformationen; Hilbert-Räume; Zeitdauer und Bandbreite
2. **Short-Time-Fourier-Transformation**  
Kontinuierliche STFT; Gabor-Reihe; diskrete STFT
3. **Wavelet-Transformation**  
Kontinuierliche Wavelet-Transformation; Wavelet-Funktionen; semidiskrete, dyadische Wavelets
4. **Wavelet-Reihen**  
Dyadische Wavelet-Reihen; Multiraten-Filterbank; Skalierungsfiler; Wavelet-Packets
5. **Wigner-Ville-Verteilung**  
Kontinuierliche Wigner-Ville-Verteilung; Kreuzterme; Cohen-Klasse; Affine Klasse; diskrete Wigner-Ville-Verteilung
6. **Karhunen-Loève-Transformation**  
Kontinuierliche KLT; zeitdiskrete KLT; Cosinus-Transformation
7. **Begriffe der Schätztheorie**  
Unterdrückung von Störgrößen; Modellbildung; Beurteilungskriterien von Schätzfiltern

**8. Parameterschätzung**

Least-Squares-Schätzer; Gauß-Markov-Schätzer; rekursiver LS-Schätzer; Matched Filter; AR-Schätzung; Bayes-Schätzung

**9. Zustandsschätzung**

Kalman-Filter

**Medien**

Vorlesungsfolien

Übungsblätter

**Literatur**

Uwe Kiencke, Michael Schwarz, Thomas Weickert: Signalverarbeitung - Zeit-Frequenz-Analyse und Schätzverfahren, Oldenbourg, 2008.

**Lehrveranstaltung: Methoden4 [meth4]**

**Koordinatoren:** Pfaff, Haupt, Grenz, Eisewicht, Kunz, Bernart  
**Teil folgender Module:** Soziologie (S. [264](#))[IN4SOZW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte variieren von Semester zu Semester, das aktuelle Angebot enthält das Seminarangebot der Fakultät für Geistes und Sozialwissenschaften für Seminare *Methoden 4*.

**Lehrveranstaltung: Microkernel Construction [24607]****Koordinatoren:** F. Bellosa, Jan Stöß**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)[IN4INAKBP], Multi-Server Systeme (S. 94)[IN4INMSS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen mit den typischen Entscheidungen beim Entwurf eines Mikrokerns vertraut gemacht werden. Insbesondere sollen die Studierenden Strategien, Datenstrukturen und Algorithmen kennenlernen, deren Verwendung im Kern einerseits die effiziente Erbringung der angebotenen Systemdienste ermöglicht, andererseits aber auch nur möglichst geringe Seiteneffekte auf knappe Ressourcen wie Cache-Zeilen, TLB-Einträge, oder Sprungvorhersage- Einträge mit sich bringt.

Abschließend sollen die Studierenden in die für die Systemprogrammierung wesentlichen Eigenschaften und Schwierigkeiten der x86 Rechnerarchitektur eingeführt werden.

**Inhalt**

Inhalt:

- Threads, Thread-Wechsel und Einplanung (Scheduling)
- Thread-Kontrollblöcke
- Nachrichten-basierte Kommunikation zwischen Threads
- Hierarchische Adressraumkonstruktion und –verwaltung
- Ausnahmen- und Unterbrechungsbehandlung
- Informationsflusskontrolle
- Architekturabhängige Optimierungen, z.B. mithilfe Segmentierung

**Medien**

Vorlesungsfolien in englischer Sprache.

**Lehrveranstaltung: Mikroprozessoren II [24161]****Koordinatoren:** W. Karl**Teil folgender Module:** Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studenten sollen detaillierte Kenntnisse über die Architektur und Operationsprinzipien von Multicore-Mikroprozessoren erwerben. Insbesondere sollen die Studierenden die Konzepte zur parallelen Programmierung von Multicore-Prozessoren verstehen und anwenden können. Sie Studierenden sollen in der Lage sein, aktuelle Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Rechnerarchitektur zu verstehen.

**Inhalt**

Moderne Prozessorarchitekturen integrieren mehrere Prozessorkerne auf einem Chip. Zum einen werden die Architektur und Operationsprinzipien homogener und heterogener Multicore-Prozessoren vorgestellt und analysiert sowie die Speicherorganisation und Verbindungsstrukturen behandelt. Ebenso werden die Programmierkonzepte für Multicore-Prozessoren vermittelt. Hierauf aufbauend werden die Problemstellungen zukünftiger Prozessorarchitekturen mit über Hundert Prozessorkernen diskutiert.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Mikrosystemtechnik [23625]**

**Koordinatoren:** Stefan Hey  
**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung eines Überblicks über Begriffe und Verfahren aus den verschiedensten Bereichen der Mikrotechnologien sowie der Systemtechniken. Insbesondere soll der zukünftige Systemingenieur die Fähigkeit erwerben, sich mit Experten der Mikrotechnologie zu verständigen zu können.

**Inhalt**

Zunächst wird der Begriff Mikrosystemtechnik bestimmt und im Zusammenhang mit verwandten Themen aus der Mikrotechnik diskutiert. Danach werden die wichtigsten Mikrostrukturtechniken über Dünnschichttechnik, Lateralstrukturierung durch Mikrolithographie und Ätztechniken für die 3-dimensionale Strukturierung eingeführt. Spanabhebende Mikrostrukturierungsverfahren und besonders deren Verwendung in der Mikrooptik für asphärische Flächen und diffraktive Elemente werden erläutert. Grundlegende Begriffe aus der Optik werden eingeführt, um die Voraussetzung für das Verständnis unterschiedlicher Klassen mikrooptischer Komponenten zu schaffen. Dazu gehören sowohl refraktive und diffraktive optische Komponenten als auch aktive und passive Wellenleiter in integrierten optischen Systemen und Fasern. Mikromechanische Herstellungsverfahren in Silizium und Kunststoff mit dem LIGA-Verfahren werden anhand von Anwendungsbeispielen aus der Automobilindustrie und der Medizintechnik dargestellt.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Vorlesungsfolien und Skript finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

Menz, W., Mohr, J., Paul, O.: „Mikrosystemtechnik für Ingenieure“, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2005,  
 Mescheder, U.: „Mikrosystemtechnik“, B.G. Teubner, Stuttgart, 2000,  
 Gerlach, G. und Dötzel, W.: „Grundlagen der Mikrosystemtechnik“, Hanser, München, 1997,  
 Hecht, E.: „Optics“. Addison-Wesley, San Francisco, 2002,  
 Sinzinger, S. und Jahns, J.: „Microoptics“ Wiley-VCH, Weinheim, 1999,  
 Büttgenbach, S.: „Mikromechanik“ Teubner, Stuttgart, 1994,  
 Fatikow, S. und Rembold, U.: „Microsystem Technology and Microrobotics“, Springer, Berlin, 1997,  
 Gardner, J.W. und Varadan, V.K. and Osama O.A.: „Microsensors, MEMS, and Smart Devices“, Wiley-VCH, Weinheim, 2001.

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind auf der Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) zu finden.

**Lehrveranstaltung: Mobilkommunikation [24643]****Koordinatoren:** O. Waldhorst, M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Future Networking (S. 244)[IN4INFN], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].**Lernziele**

Die Studierenden sollen in die Grundbegriffe der Mobilkommunikation eingeführt werden und ein Portfolio an grundlegenden Methoden erarbeiten, die bei der Realisierung von Mobilkommunikationssystemen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus soll Wissen über Struktur und Funktionsweise prominenter, praktisch relevanter Mobilkommunikationssysteme vermittelt werden. In diesem Zusammenhang sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, an konkreten Beispielen von Mobilkommunikationssystemen typische Problemstellungen zu erkennen und zu deren Lösung geeignete Methoden aus dem zuvor erarbeiteten Portfolio auszuwählen und anzuwenden.

**Inhalt**

Die Vorlesung diskutiert zunächst typische Probleme bei der drahtlosen Übertragung, wie z.B: Signalausbreitung, -dämpfung, Reflektionen und Interferenzen. Ausgehend davon erarbeitet sie ein Portfolio von Methoden zur Modulation digitaler Daten, zum Multiplexing, zur Koordination konkurrierender Medienzugriffe und zum Mobilitätsmanagement. Um zu veranschaulichen, wo und wie diese Methoden in der Praxis eingesetzt werden, werden typische Mobilkommunikationssysteme mit großer Praxisrelevanz im Detail vorgestellt. Dazu gehören drahtlose lokale Netze nach IEEE 802.11, drahtlose persönliche Netze mit Bluetooth sowie drahtlose Telekommunikationssysteme wie GSM, UMTS mit HSPA und LTE. Diskussionen von Mechanismen auf Vermittlungsschicht (Mobile Ad-hoc Netze und MobileIP) sowie Transportschicht runden die Vorlesung ab.

**Medien**

Folien.

**Literatur**

J. Schiller; Mobilkommunikation; Addison-Wesley, 2003.

**Weiterführende Literatur:**

C. Eklund, R. Marks, K. Stanwood, S. Wang; IEEE Standard 802.16: A Technical Overview of the WirelessMAN-Advanced Air Interface for the Broadband Wireless Access; IEEE Communications Magazine, June 2002.

H. Kaaranen, A. Ahtiainen, et. al., UMTS Networks – Architecture, Mobility and Services, Wiley Verlag, 2001.

B. O'Hara, A. Petrick, The IEEE 802.11 Handbook – A Designers Companion IEEE, 1999.

B. A. Miller, C. Bisdikian, Bluetooth Revealed, Prentice Hall, 2002

J. Rech, Wireless LAN – 802.11-WLAN-Technologien und praktische Umsetzung im Detail, Verlag Heinz Heise, 2004.

B. Walke, Mobilfunknetze und ihre Protokolle, 3. Auflage, Teubner Verlag, 2001.

R. Read, Nachrichten- und Informationstechnik; Pearson Studium 2004.

What You Should Know About the ZigBee Alliance <http://www.zigbee.org>.

C. Perkins, Ad-hoc Networking, Addison Wesley, 2000.

H. Holma, WCDMA For UMTS, HSPA Evolution and LTE, 2007



## Lehrveranstaltung: Modellbasierte Verfahren für Intelligente Systeme [24790]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Ausarbeitung sowie eine Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master Informatik. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

In letzter Zeit haben modellbasierte Schätz- und Regelverfahren gegenüber klassischen datengetriebenen Verfahren, bei denen kein Modellwissen mit einbezogen wird, immer mehr an Bedeutung gewonnen. Modellbasierte Verfahren haben den Vorteil, dass durch das im Modell verankerte Systemwissen mit deutlich weniger Messungen eine deutlich genauere und aussagekräftigere Regelung und Prädiktion erfolgen kann.

Im Rahmen dieses Seminars sollen Systeme aus den Bereichen Robotik, Telepräsenz, Lokalisierung und Medizintechnik sowie Sensor-Aktor-Netzwerke und Assistenzsysteme vorgestellt werden. Für die sich bei den jeweiligen Systemen ergebenden konkreten Problemstellungen sollen dann schwerpunktmäßig Lösungsansätze mittels innovativer modellbasierter Schätz- und Regelverfahren behandelt werden.

Es wird von jedem Teilnehmer erwartet, dass er sich selbständig in das Thema einarbeitet und weiterführende Literatur recherchiert.

Mehr Informationen insbesondere zu einzelnen Themen und zur Einführungsveranstaltung:

[isas.anthropomatik.kit.edu/de/Seminar](http://isas.anthropomatik.kit.edu/de/Seminar)

**Lehrveranstaltung: Modelle der Parallelverarbeitung [24606]**

**Koordinatoren:** T. Worsch  
**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA], Modelle der Parallelverarbeitung (S. 231)[IN4INMPAR], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 3   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Parallelverarbeitung, verschiedene Möglichkeiten, sie auf Modellen zu realisieren, die verschiedene Ideen zur Realisierung von Parallelität nutzen, und grundlegende komplexitätstheoretische Begriffe.

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Effizienz paralleler Algorithmen für verschiedene parallele Modelle einzuschätzen, Schwachstellen zu identifizieren und Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln.

**Inhalt**

- Modelle der ersten Maschinenklasse (Turingmaschinen und Zellularautomaten) und zweiten Maschinenklasse (parallele Registermaschinen, uniforme Schaltkreisfamilien, altermierende TM, Baum-ZA, ...) und jenseits davon (NL-PRAM)
- Aspekte physikalischer Realisierbarkeit,
- MPI

**Medien**

Vorlesungsfolien.

**Literatur**

Vollmar, Worsch: Modelle der Parallelverarbeitung, Teubner

**Weiterführende Literatur:**

Wissenschaftliche Arbeiten aus Zeitschriften und Konferenzbänden.

**Lehrveranstaltung: Modelle strategischer Führungsentscheidungen [2577908]****Koordinatoren:** H. Lindstädt**Teil folgender Module:** Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)[IN4WWBWL24], Führungsentscheidungen und Organisation (S. 301)[IN4WWBWL25]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur)nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Klausurregelung:

Studierende, die das Modul ab WS 11/12 beginnen, legen die Prüfung mit 4,5 LP ab.

Studierende, die das Modul bereits vor dem WS 11/12 begonnen haben, legen die Prüfung mit 6 LP ab.

Die Regelung, die Prüfung mit 6 LP abschließen zu können, gilt bis einschließlich WS 14/15.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ausgehend vom Grundmodell der ökonomischen Entscheidungstheorie werden zunächst grundlegende Entscheidungsprinzipien und -kalküle für multikriterielle Entscheidungen und Entscheidungen unter Unsicherheit entwickelt. In der Konfrontation mit zahlreichen Verstößen von Entscheidungsträgern gegen Prinzipien und Axiome dieses Kalküls werden aufbauend Nichterwartungsnutzenkalküle und fortgeschrittene Modelle von Entscheidungen ökonomischer Akteure diskutiert, die vor allem bei Führungsentscheidungen von Belang sind.

**Inhalt**

Konkret sollen die Studierenden nach der Veranstaltung in der Lage sein, Wirkungen und Implikationen folgender Aspekte zu beurteilen:

- Individualentscheidungen bei Mehrfachzielsetzung und subjektive Erwartungsnutzentheorie
- Umgang mit Gruppenentscheidungen
- Deskriptive und präskriptive Grenzen der Grundmodelle und der Erwartungsnutzentheorie
- Weiterentwicklungen der subjektiven Erwartungsnutzentheorie

**Medien**

Folien.

**Literatur**

- Eisenführ, F.; Weber, M.: *Rationales Entscheiden*. Springer, 4. Aufl. Berlin 2003.[1]
- Laux, H.: *Entscheidungstheorie*. Springer, 6. Aufl. Berlin 2005.[2]
- Lindstädt, H.: *Entscheidungskalküle jenseits des subjektiven Erwartungsnutzens*. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 56 (September 2004), S. 495 - 519.

## Lehrveranstaltung: Modellgetriebene Software-Entwicklung [24657]

**Koordinatoren:** R. Reussner, Lucia Kapova

**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse aus der Vorlesung Softwaretechnik II [24076] sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, modellgetriebene Ansätze zur Software-Entwicklung zu verstehen, einzusetzen und bewerten zu können. Hierzu zählt insbesondere die Erstellung eigener Meta-Modelle und Transformationen nach etablierten modellgetriebenen Entwicklungsprozessen und unter Einsatz der gängigen Standards der OMG (MOF, QVT, XMI, UML, etc.). Weiterhin sollten die theoretischen Hintergründe der Modelltransformationssprachen bekannt sein. Die Studierenden sollen sich darüber hinaus kritisch mit den Standards und Techniken auseinandersetzen und in der Lage sein, deren jeweilige Vor- und Nachteile zu nennen und gegeneinander abzuwägen.

### Inhalt

Modellgetriebene Software-Entwicklung verfolgt die Entwicklung von Software-Systemen auf Basis von Modellen. Dabei werden die Modelle nicht nur, wie bei der herkömmlichen Software-Entwicklung üblich, zur Dokumentation, Entwurf und Analyse eines initialen Systems verwendet, sondern dienen vielmehr als primäre Entwicklungsartefakte, aus denen das finale System nach Möglichkeit vollständig generiert werden kann. Diese Zentrierung auf Modelle

bietet eine Reihe von Vorteilen, wie z.B. eine Anhebung der Abstraktionsebene, auf der das System spezifiziert wird,

verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten, die durch domänenspezifische Sprachen (DSL) bis zum Endkunden reichen

können, und eine Steigerung der Effizienz der Software-Erstellung durch automatisierte Transformationen der erstellten Modelle hin zum Quellcode des Systems. Allerdings gibt es auch noch einige zum Teil ungelöste Herausforderungen beim Einsatz von modellgetriebener Software-Entwicklung wie beispielsweise Modellversionierung, Evolution der DSLs, Wartung von Transformationen oder die Kombination von Teamwork und MDSD. Obwohl aufgrund

der genannten Vorteile MDSD in der Praxis bereits im Einsatz ist, bieten doch die genannten Herausforderungen auch noch Anschlussmöglichkeiten für aktuelle Forschung.

Die Vorlesung führt Konzepte und Techniken ein, die zu MDSD gehören. Als Grundlage wird dazu die systematische Erstellung von Meta-Modellen und DSLs einschließlich aller nötigen Bestandteile (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Semantik) eingeführt. Anschließend erfolgt eine allgemeine Diskussion der Konzepte von Transformationssprachen sowie eine Einführung in einige ausgewählte Transformationssprachen. Die Einbettung von MDSD in den Software-Entwicklungsprozess bietet die nötigen Grundlagen für deren praktische Verwendung. Die verbleibenden Vorlesungen beschäftigen sich mit weiterführenden Fragestellungen, wie der Modellversionierung, Modellkopplung, MDSD-Standards, Teamarbeit auf Basis von Modellen, Testen von modellgetriebener Software, sowie der Wartung und Weiterentwicklung von Modellen, Meta-Modellen und Transformationen. Abschließend werden modellgetriebene Verfahren zur Analyse von Software-Architekturmodellen als weiterführende Einheit behandelt. Die Vorlesung vertieft Konzepte aus existierenden Veranstaltungen wie Software-Technik oder Übersetzerbau bzw. überträgt und erweitert diese auf modellgetriebene Ansätze. Weiterhin werden in Transformationssprachen formale Techniken angewendet, wie Graphgrammatiken, logische Kalküle oder Relationenalgebren.

### Medien

Vorlesungsfolien.

**Literatur**

- [1] Markus Völter and Thomas Stahl, "Model-Driven Software Development", Wiley, May, 2006
- [2] Open Model CourseWare (OMCW) Eclipse Modelling Project, "Introduction to Model Engineering", Jean Bézivin, ATLAS Group (INRIA & LINA), Nantes, Lecture Slides
- [3] Ralf Reussner, Wilhelm Hasselbring, "Handbuch der Software-Architektur", dpunkt Verlag, Heidelberg, 2nd edition
- [4] Krzysztof Czarnecki and Simon Helsen, "Classification of Model Transformation Approaches", Workshop on Generative Techniques in the Context of Model-Driven Approaches, OOPSLA 2003
- [5] Meta Object Facility (MOF) 2.0 Query/View/Transformation Specification, formal/2008-04-03, Object Management Group (OMG), 2008, <http://www.omg.org/docs/formal/08-04-03.pdf>
- [6] Object Management Group (OMG). Meta Object Facility (MOF) 2.0 XMI Mapping Specification, v2.1 (formal/05-09-01), 2006b, <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?formal/05-09-01.pdf>
- [7] Object Management Group (OMG). Model Driven Architecture – Specifications, 2006c, <http://www.omg.org/mda/specs.htm>
- [8] Object Management Group (OMG). MOF 2.0 Core Specification (formal/2006-01-01), 2006d, <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2006-01-01>
- [9] Object Management Group (OMG). Object Constraint Language, v2.0 (formal/06-05-01), 2006, <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2006-05-01>
- [10] Object Management Group (OMG). Unified Modeling Language Specification: Version 2, Revised Final Adopted Specification (ptc/05-07-04), 2005c, <http://www.uml.org/#UML2.0>
- [11] K. Czarnecki and U. W. Eisenecker. Generative Programming. Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 2000

## Lehrveranstaltung: Modellierung und Simulation von Netzen und Verteilten Systemen [24669]

**Koordinatoren:** H. Hartenstein  
**Teil folgender Module:** Networking Labs (S. 242)[IN4INNL], Networking (S. 238)[IN4INNW], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN], Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze* bzw. *Telematik* sind notwendig.

### Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls *Mobilkommunikation* [IN3INMK] sind empfehlenswert.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten zum einen die theoretischen Grundlagen ereignisdiskreter Simulation zu vermitteln, zum anderen ihnen Einblick in die praktische Arbeit bei der Durchführung von Simulationsstudien zu geben, insbesondere was Internetanwendungen und ubiquitäre Netzwerke und Systeme betrifft. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der geeigneten Modellierung der verschiedenen Bausteine von Simulationsumgebungen für Netze und verteilte Systeme.

### Inhalt

Die Simulation von Netzen und verteilten Systemen ist ein Mittel zur schnellen und kostengünstigen Untersuchung und Bewertung von Protokollen und ist somit ein wichtiges Werkzeug in der Forschung im Bereich Netze und verteilte Systeme. Während analytische Betrachtungen häufig mit der Komplexität der Szenarien und Feldversuche mit einem hohen Hardware-Aufwand und den damit verbundenen Kosten zu kämpfen haben, kann durch Simulation der Parameterraum hinsichtlich Netztopologien, Kommunikationsmustern und Abhängigkeiten zu anderen Protokollen effizient erforscht werden. Simulationsergebnisse sind allerdings nur dann relevant, wenn eine sorgfältige Modellierung, Simulationsdurchführung und -auswertung vorgenommen wurde. Die Vorlesung vermittelt dazu die benötigten Grundlagen in mathematischer und algorithmischer Hinsicht sowie praktische Erfahrungen im Umgang mit Simulatoren und Simulationswerkzeugen. Weiterhin wird den Studenten vermittelt, wie Simulationen angewendet werden können, um aktuelle Forschungsfragen zu beantworten, z.B. im Bereich der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation oder in sozialen Netzwerken.

### Medien

Folien

### Literatur

- 
- Averill Law, W. David Kelton, *Simulation Modeling and Analysis*, 4th ed., McGraw-Hill, 2006.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wurde bis zum WS 09/10 unter dem Titel *Simulation von Rechnernetzen* angeboten.

**Lehrveranstaltung: Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks [2530355]****Koordinatoren:** U. Werner, S. Hochrainer**Teil folgender Module:** Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10], Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 2,5         | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO) sowie Prüfungen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Neben Risikokonzepten und Ansätzen des Risikomanagements von Extremrisiken erörtert die Vorlesung moderne Methoden der Bewertung und Handhabung von Risiken und stellt wichtige Anwendungsfelder vor. Ein Fokus der Vorlesung wird auf Risiken durch Naturkatastrophen und durch den Klimawandel sowie auf der Rolle des Staates im Bereich von Risiken in den Finanzmärkten liegen. Neben theoretischen Aspekten fokussiert die Vorlesung ebenfalls auf praktische Lösungen und präsentiert neueste Entwicklungen in diesem Feld, z.B. index-basierte Versicherungen, excess-of-loss Kontrakte, Katastrophenanleihen sowie Rückversicherungskonzepte. Die Veranstaltung wird zum großen Teil in Seminarform angeboten, wobei Studierende einen Vortrag aus vorgegebenen Themen wählen.

**Inhalt**

Das Risikomanagement von Extremrisiken nimmt in vielen Bereichen an Bedeutung zu. Dies nicht nur wegen verbesserten Methoden der Berechnung und Handhabung derselben, sondern auch durch die in der Vergangenheit erhöht wahrgenommenen Konsequenzen, die solche Risiken in sich bergen. Das Management von Extremrisiken unterscheidet sich in entscheidenden Punkten von anderen klassischen Formen des Risikomanagements. Nicht nur eine eigene Theorie für die Modellierung wird in diesem Gebiet benötigt, auch spezielle Maßzahlen zur Kennzeichnung von solchen Ereignissen müssen verwendet werden. Das Risikomanagement von seltenen Ereignissen bedarf zudem einer eigenen Herangehensweise, da eine Vielzahl an Faktoren berücksichtigt werden müssen, die in klassischen Instrumenten als gegeben angesehen werden können.

Behandelte Themen:

- Risk preferences under uncertainty, risk management strategies using utility functions, risk aversion, premium calculations, insurance principle, exceptions, Arrow Lind theorem. Probability and statistics introduction, distributions, Lebesgue integration.
- Introduction to Extreme value theory, Catastrophe models: Introduction to extreme value theory, asymptotic models, extremal types theorem, Generalized extreme value distributions, max-stability, domain of attraction inference for the GEV distribution, model generalization: order statistics. Catastrophemodelapproaches, simulationof extremes.
- Threshold models, generalized pareto distribution, threshold selection, parameter estimation, point process characterization, estimation under maximum domain: Pickands's estimator, Hill's estimator, Deckers-Einmahl-de Haan estimator.
- Catastrophe model approaches, simulation of earthquakes, hurricanes, and floods, vulnerability functions, loss estimation. Indirectvsdirecteffects.
- Introduction to financial risk management against rare events. Basic risk measures: VaR, CVar, CEL and current approaches. Risk management measures against extreme risk for different risk bearers: Insurance principle, loading factors, credits, reserve accumulation, risk aversion.
- Risk preferences in decision making processes. Utility theory, certainty equivalent, Arrow Lind proof for risk neutrality, exceptions in risk neutrality assumptions.

- The Fiscal Risk Matrix, Fiscal Hedge Matrix, Dealing with Risk in Fiscal Analysis and Fiscal Management (macroeconomic context, specific fiscal risks, institutional framework). Reducing Government Risk Exposure (Risk mitigation with private sector, Risk transfer and risk-sharing mechanisms, Managing residual risk).
- Approaches to Managing Fiscal Risk (Reporting on financial statements, Cost-based budgeting, Rules for talking fiscal risk, Market-type arrangements). Case: Analyzing Government Fiscal Risk Exposure in China (Krumm/Wong), The Fiscal Risk of Floods: Lessons of Argentina (AlciraKreimer).
- Case study presentations: Household level index based insurance systems (India, Ethiopia, SriLanka, China), insurance back-up systems coupled with public private partnerships (France, US), Reinsurance approaches (Munich Re, Swiss Re, Allianz).
- Climate Change topics: IPCC report, global and climate change.

### Literatur

- Woo G (2011) Calculating Catastrophe. Imperial College Press, London, U.K.
- Grossi P and Kunreuther H (eds.) (2005) Catastrophe Modeling: A New Approach to Managing Risk. New York, Springer.
- Embrechts P, Klüppelberg C, Mikosch, T (2003) Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer, New York (corr. 4th printing, 1st ed. 1997).
- Wolke, T. (2008). Risikomanagement. Oldenbourg, Muenchen.
- Klugman, A.S, Panjer, H.H, and Willmot, G.E. (2008) Loss Models: From Data to Decisions. 3rd edition. Wiley, New York.
- Slavadori G, Michele CD, Kottegoda NT and Rosso R (2007) Extremes in Nature: An Approach Using Copulas. Springer, New York.
- Amendola et al. (2013) (eds.): *Integrated Catastrophe Risk Modeling. Supporting Policy Processes. Advances in Natural and Technological Hazards Research*, New York, Springer,
- Hochrainer, S. (2006). Macroeconomic Risk Management against Natural Disasters. *German University Press (DUV)*, Wiesbaden, Germany.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde zum Sommersemester 2013 von „Seminar Public Sector Risk Management“ in „Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks“ umbenannt.



**Lehrveranstaltung: Moderne Entwicklungsumgebung am Beispiel von .NET [24634]****Koordinatoren:** W. Tichy, Gelhausen, Ladani**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Sprachtechnologien (S. 204)[IN4INSPT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Gute Programmierkenntnisse in Java werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

- Die Konzepte moderner Programmierplattformen erläutern und vergleichen können;
- vergleichende Leistungsvorhersagen für verschiedene Implementierungsweisen treffen können;
- Auswirkungen neu eingeführter Programmierkonstrukte einschätzen und Verhaltensvorhersagen machen können.

**Inhalt**

Im ersten Teil der Veranstaltung wird die Programmiersprache C# auf Grundlage des ECMA-Standards 334 eingehend besprochen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den Erweiterungen gegenüber Java. Das Wesen der Vorlesung ist, die exakte Semantik (und die vollständige Syntax) der Programmierkonstrukte zu betrachten. Insbesondere die Betrachtung der Randfälle hilft, die innere Funktionsweise einer modernen Programmiersprache zu verstehen.

Der zweite Teil der Veranstaltung beschäftigt sich mit der Laufzeitumgebung CLI. Hierbei werden die Aufgaben aber auch Schutz- und Leistungs-Potenziale moderner virtueller Maschinen erörtert.

**Lehrveranstaltung: Moderne Theoretische Physik für Lehramtskandidaten [4012131]****Koordinatoren:** Wölfle**Teil folgender Module:** Theoretische Physik (S. [263](#))[IN4THEOPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 4/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 1 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2012/13 unter dem Titel *Theoretische Physik C für Lehramt* geführt.

**Lehrveranstaltung: Molekularbiologie [MoBio]****Koordinatoren:** J. Kämper, Fischer**Teil folgender Module:** Grundlagen der Genetik (S. [332](#))[IN4BIOG]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2                  | 3          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

- Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle
- Systematik, Phylogenie, Evolution
- Mikrobielles Wachstum
- Biogeochemische Stoffzyklen
- Energiestoffwechsel und Biosyntheseleistungen
- Mikroorganismen und Umwelt
- Biotechnologie

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- K. Munk (Hrsg.) Grundstudium Mikrobiologie, Spektrum Vlg.
- Madigan/Martinko/Parker "Brock Mikrobiologie (Hrsg. W. Goebel), Spektrum
- G. Fuchs "Allgemeine Mikrobiologie", Thieme Vlg.

**Lehrveranstaltung: Multidisciplinary Risk Research [2530328]****Koordinatoren:** U. Werner**Teil folgender Module:** Operational Risk Management II (S. 291)[IN4WWBWL13], Operational Risk Management I (S. 289)[IN4WWBWL12]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Überblick zur theoretischen, empirischen und methodischen Vielfalt erhalten, mit der Risiken erforscht werden.
- Disziplinspezifische Perspektiven und Vorgehensweisen kritisch beurteilen können.
- Mindestens einen theoretischen und einen methodischen Ansatz unter Rückgriff auf Anwendungsbeispiele detailliert erfasst haben.

**Inhalt**

Die Vorlesung gliedert sich in zwei Abschnitte:

Im theoretischen Teil werden Risikokonzeptionen verschiedener Disziplinen vorgestellt sowie Kategorisierungen von Risiken (z.B. nach natürlicher oder technischer Herkunft) und Risikoträgern diskutiert. Empirische Forschungsarbeiten dienen als Grundlage für die Beschreibung und Erklärung von Prozessen der Risikowahrnehmung und –bewertung sowie des Risk Taking auf individueller, institutionaler und globaler Ebene.

Der methodische Teil der Vorlesung widmet sich Ansätzen der Hazardforschung, der Identifikation und Kartierung von Risikokumulieren sowie der Sicherheitskulturforschung. Unter Rückgriff auf empirische Studien werden Methoden zur Erhebung von Risikowahrnehmung und –bewertung diskutiert, auch unter Berücksichtigung der spezifischen Probleme, die bei kulturübergreifenden Forschungsarbeiten auftreten.

Alle Teilnehmer tragen aktiv zur Veranstaltung bei, indem sie *mindestens* 1 Vortrag präsentieren und *mindestens* eine Ausarbeitung anfertigen.

**Literatur**

- U. Werner, C. Lechtenböcker. Risikoanalyse & Risikomanagement: Ein aktueller Sachstand der Risikoforschung. Arbeitspapier 2004
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken. Jahresgutachten 1998, [http://www.wbgu\\_jg1998.html](http://www.wbgu_jg1998.html).
- R. Löfstedt, L. Frewer. Risk and Modern Society, London 1998.
- <http://www.bevoelkerungsschutz.ch>

**Weiterführende Literatur:**

Erweiterte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Das Seminar wird nur unregelmäßig angeboten, nähere Informationen erhalten Sie über den Lehrstuhl. Aus organisatorischen Gründen ist eine Anmeldung erforderlich im Sekretariat des Lehrstuhls: [thomas.mueller3@kit.edu](mailto:thomas.mueller3@kit.edu).

**Lehrveranstaltung: Multikern-Rechner und Rechnerbündel [24112]****Koordinatoren:** W. Tichy**Teil folgender Module:** Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende sollen

- Grundbegriffe vom parallelen Rechner wiedergeben können;
- parallelen Programmiermodelle erklären und anwenden können;
- die grundlegenden Definitionen und Aussagen der Systemarchitekturen von Multikern-Rechner und Rechnerbündel einschl. Netze und Betriebssystemaspekte erklären können;
- parallele Algorithmen erläutern und ihre Komplexität ermitteln können.

**Inhalt**

- Diese Lehrveranstaltung soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der Multikern-Rechner und Rechnerbündel vermitteln.
- Es werden Systemarchitekturen als auch Programmierkonzepte behandelt.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über Netzwerktechnik, ausgewählte Hochgeschwindigkeitsnetzwerke (Gigabit Ethernet, Myrinet, Infiniband u.a.) und Hochleistungs-Kommunikationsbibliotheken.
- Ergänzend werden auch Ressourcenmanagement, Ablaufplanung, verteilte/parallele Dateisysteme, Programmiermodelle (MPI, gemeinsamer verteilter Speicher, JavaParty) und parallele Algorithmen diskutiert.

**Medien**

Vorlesungspräsentation

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Zusätzliche Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Multikern-Seminar [24360]****Koordinatoren:** W. Tichy, Ali Jannesari, Frank Otto**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2], Seminar Softwaretechnik (S. 57)[IN4INSEMSWT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse der Parallelverarbeitung sind erforderlich. Der Besuch der Vorlesung *Multikern-Rechner und Rechnerbündel* oder *Software Engineering für moderne, parallele Plattformen* oder einer vergleichbarer Veranstaltung wird stark empfohlen.

**Lernziele**

Lernziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas:

- Der Student kann eine Literaturrecherche durchführen
- Der Student ist in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Der Student kann eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die wissenschaftlichen Ansprüchen genügt.
- Der Student kann die gewonnenen Inhalte und Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags präsentieren.

**Inhalt**

Ausgewählte, aktuelle Themen der Software-Entwicklung für Mehrkern-Rechner.

**Medien**

Einführungsfolien, Literaturhinweise

**Lehrveranstaltung: Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation [24600]****Koordinatoren:** T. Schultz, F. Putze**Teil folgender Module:** Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation (S. 195)[IN4INMMMK], Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV], Biosignalverarbeitung (S. 197)[IN4INBSV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die Grundlagen der automatischen Spracherkennung und –verarbeitung eingeführt. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistische Modellierungsmethoden gelegt. Der gegenwärtige Stand der Forschung und Entwicklung wird anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele veranschaulicht. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollten die Studierenden in der Lage sein, das Potential sowie die Herausforderungen und Grenzen moderner Sprachtechnologien und Anwendungen einzuschätzen.

Das mit der Vorlesung verbundene Praktikum „Multilingual Speech Processing“ [24280] und das Seminar „Aktuelle Themen der Sprachverarbeitung“ [SemAKTSV] bietet den Studierenden die Möglichkeit, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen bzw. anhand aktueller Forschungsarbeiten zu vertiefen.

**Inhalt**

Die Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* bietet eine Einführung in die automatische Spracherkennung und Sprachverarbeitung. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung und der Modellierung von Sprache vorgestellt. Besonderes Augenmerk wird hier auf statistische Modellierungsmethoden gelegt. Anschließend werden die wesentlichen praktischen Ansätze und Methoden behandelt, die für eine erfolgreiche Umsetzung der Theorie in die Praxis der sprachlichen Mensch-Maschine Kommunikation relevant sind. Die modernen Anforderungen der Spracherkennung und Sprachverarbeitung im Zuge der Globalisierung werden in der Vorlesung anhand zahlreicher Beispiele von state-of-the-art Systemen illustriert und im Kontext der Multilingualität beleuchtet.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf von <http://csl.anthropomatik.kit.edu>)

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Xuedong Huang, Alex Acero und Hsiao-wuen Hon, Spoken Language Processing, Prentice Hall PTR, NJ, 2001

Tanja Schultz und Katrin Kirchhoff (Hrsg.), Multilingual Speech Processing, Elsevier, Academic Press, 2006

**Anmerkungen**

Sprache der Lehrveranstaltung: Deutsch (auf Wunsch auch Englisch)

**Lehrveranstaltung: Multimediakommunikation [24132]****Koordinatoren:** R. Bless, M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Future Networking (S. 244)[IN4INFN], Networking (S. 238)[IN4INNW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, aktuelle Techniken und Protokolle für multimediale Kommunikation in – überwiegend Internet-basierten – Netzen zu vermitteln. Insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Sprachkommunikation über das Internet (Voice over IP) werden die Schlüsseltechniken und -protokolle wie RTP und SIP ausführlich erläutert, so dass deren Möglichkeiten und ihre Funktionsweise verstanden wird.

**Inhalt**

Diese Vorlesung beschreibt Techniken und Protokolle, um beispielsweise Audio- und Videodaten im Internet zu übertragen. Behandelte Themen sind unter anderem: Audio- und Videokonferenzen, Audio/Video-Transportprotokolle, Voice over IP (VoIP), SIP zur Signalisierung und Aufbau sowie Steuerung von Multimedia-Sitzungen, RTP zum Transport von Multimediadaten über das Internet, RTSP zur Steuerung von A/V-Strömen, ENUM zur Rufnummernabbildung, A/V-Streaming, Middleboxes und Caches, Advanced TV und Video on Demand.

**Medien**

Folien. Mitschnitte von Protokolldialogen.

**Literatur**

James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking, 6th Edition, Pearson, 2013, ISBN-10: 0-273-76896-4, ISBN-13 978-0-273-76896-8, Chapter Multimedia Networking

**Weiterführend:**

Stephen Weinstein: The Multimedia Internet, Springer, 2005, ISBN 0-387-23681-3  
 Alan B. Johnston: SIP – understanding the Session Initiation Protocol, 2nd ed., Artech House, 2004  
 R. Steinmetz, K. Nahrstedt: Multimedia Systems, Springer 2004, ISBN 3-540-40867-3  
 Ulrick Trick, Frank Weber: SIP, TPC/IP und Telekommunikationsnetze, Oldenbourg, 4. Auflage, 2009



**Lehrveranstaltung: Multimodale Benutzerschnittstellen [mbs]****Koordinatoren:** A. Waibel**Teil folgender Module:** Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung „Maschinelles Lernen“ sind von Vorteil.

**Lernziele****Inhalt****Medien**

Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung findet in deutsch und englisch statt.

## Lehrveranstaltung: Mustererkennung [24675]

**Koordinatoren:** J. Beyerer  
**Teil folgender Module:** Automatisches Planen und Entscheiden (S. 110)[IN4INAPE], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW], Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK], Informationsextraktion und -fusion (S. 109)[IN4INIEF], Mustererkennung (S. 97)[IN4INME]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik, Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.

### Lernziele

- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl, Gewinnung und Eigenschaften von Merkmalen, die der Charakterisierung von zu klassifizierenden Objekten dienen.
- Studierende haben fundiertes Wissen zur Auswahl und Anpassung geeigneter Klassifikatoren für unterschiedliche Aufgaben.
- Studierende sind in der Lage, Mustererkennungsprobleme zu lösen, wobei die Effizienz von Klassifikatoren und die Zusammenhänge in der Verarbeitungskette Objekt – Muster – Merkmal – Klassifikator aufgabenspezifisch berücksichtigt werden.

### Inhalt

Merkmale:

- Merkmalstypen
- Sichtung des Merkmalsraumes
- Transformation der Merkmale
- Abstandsmessung im Merkmalsraum
- Normalisierung der Merkmale
- Auswahl und Konstruktion von Merkmalen
- Reduktion der Dimension des Merkmalsraumes

Klassifikatoren:

- Bayes'sche Entscheidungstheorie
- Parameterschätzung
- Parameterfreie Methoden
- Lineare Diskriminanzfunktionen
- Support Vektor Maschine
- Matched Filter, Templatematching

- Klassifikation bei nominalen Merkmalen

Allgemeine Prinzipien:

- Vapnik-Chervonenkis Theorie
- Leistungsbestimmung von Klassifikatoren
- Boosting

### **Medien**

Vorlesungsfolien (pdf).

### **Literatur**

#### **Weiterführende Literatur:**

- Richard O. Duda, Peter E. Hart, Stork G. David. Pattern Classification. Wiley-Interscience, second edition, 2001
- K. Fukunaga. Introduction to Statistical Pattern Recognition. Academic Press, second edition, 1997
- R. Hoffman. Signalanalyse und -erkennung. Springer, 1998
- H. Niemann. Pattern analysis and understanding. Springer, second edition, 1990
- J. Schürmann. Pattern classification. Wiley & Sons, 1996
- S. Theodoridis, K. Koutroumbas. Pattern recognition. London: Academic, 2003
- V. N. Vapnik. The nature of statistical learning theory. Springer, second edition, 2000

**Lehrveranstaltung: Nachrichtentechnik II [23511]**

**Koordinatoren:** H. Jäkel, F. Jondral  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 3/1        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

**Bedingungen**

Kenntnisse der höheren Mathematik, "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305), "Signale und Systeme" (23109) und der "Nachrichtentechnik 1" (23506) werden vorausgesetzt.

Diese Vorlesung ist eine Pflichtveranstaltung im Modul "Nachrichtentechnik" (IN4EITNT).

**Lernziele**

Der Studierende soll die weiterführenden Definitionen und Aussagen der Nachrichtentechnik verstehen und anwenden lernen. Hierzu gehören insbesondere eine vertiefte Behandlung der digitalen Signalverarbeitung und deren Anwendung in nachrichtentechnischen Systemen.

**Inhalt**

Die Vorlesung NT II wird Themen aus der Nachrichtentechnik/Signalverarbeitung beinhalten, die in der gebotenen Tiefe sonst im Studium nicht vorkommen. NT II ist eine Veranstaltung innerhalb des Master-Programms, das in Zukunft wesentlich höheres Gewicht auf den wissenschaftlichen Grundgehalt des vorgestellten Stoffes legen wird. Die derzeitige Planung sieht folgende Inhalte vor:

- **Das Abtasttheorem,**
- **Die schnelle Fouriertransformation**
- **Frequenzselektive Filter**
- **Digitale Modulationsverfahren**
- **Fadin**
- **Entzerrung**

**Medien**

Tafel, Folien

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Nanoelektronik [23668]**

**Koordinatoren:** Michael Siegel  
**Teil folgender Module:** Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Inhalt der Vorlesung VLSI-Technologie.

**Lernziele**

Verständnis erarbeiten für Roadmaps und das Moore'sche Gesetz. Verständnis der grundsätzlichen Grenzen der CMOS-Skalierung. Erlernen und verstehen der Funktion von Silizium-basierten Bauelementen mit Abmessungen unter 100 nm. Bekanntmachen mit der grundsätzlichen Funktion von Einzelelektronen-Bauelementen. Kennenlernen von Nanobauelementen für Sensoren und schnelle elektronische Schalter. Kennenlernen der Nano-Strukturierungsmethoden. Kennenlernen von Nanostrukturen für Quantum-Computing.

**Inhalt**

In der Vorlesung werden die fundamentalen Grenzen der Halbleitertechnologie im nm-Bereich diskutiert. Ausgehend von den grundlegenden physikalischen, insbesondere quantenmechanischen Transporteigenschaften von Elektronen in Nanostrukturen, werden ausgewählte Nanobauelemente behandelt.

- Moore'sches Gesetz der Mikroelektronik
- Roadmap der Mikroelektronik
- Wellen- oder Teilchencharakter eines Elektrons
- Potenzial und Grenzen der Silizium-Technologie
- Neue ultimative MOSFETs (Nanotubes, organische FET)
- Nanoelektronische Bauelemente
- Einzelelektronentransistor (Coulomb-Blockade, Nano-Flash )
- Nanoskalige Speicher (SET-Speicher)
- Resonante Tunneldioden
- Supraleitende Nanostrukturen (Nano-JJ, SPD)
- Molekular-elektronische Bauelemente
- Nanostrukturierung
- Bauelemente für Quantencomputer

**Medien**

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf), Tafelanschrieb

**Lehrveranstaltung: Netze und Punktwolken [24122]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG], Digitale Flächen (S. 180)[IN4INDF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet bekommen und mit den für diese Gebiet wichtigen Techniken vertraut werden.

**Inhalt**

Diskrete, stufige oder stückweise lineare Darstellungen von Flächen und Körpern haben sich dank verschiedener bildgebender Verfahren in den letzten 10 Jahren neben Darstellungen von höherem Grad und höherer Glattsordnungsordnung etabliert. Tomographen liefern Voxeldarstellungen und Laserscanner dicht nebeneinander liegende Oberflächenpunkte eines Körpers.

In der Vorlesung werden verschiedene Verfahren vorgestellt, mit denen sich aus solchen Voxeldarstellungen und Punktwolken Dreiecksnetze gewinnen lassen, also stetige Flächenbeschreibungen. Darüber hinaus werden Methoden zur Fehlerminimierung, Glättung, Netzminimierung und -optimierung besprochen und wie sich geeignete Parametrisierungen von Flächen finden lassen. Außerdem werden hierarchische Darstellungen vorgestellt und gezeigt, wie sich aus Dreiecksnetzen Aussagen über die Geometrie einer Fläche näherungsweise berechnen lassen.

**Medien**

Tafel und Folien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die der Vorlesung zugrunde gelegten Arbeiten sind aufgeführt unter <http://i33www.ira.uka.de/pages/Lehre/Vorlesungen/NetzeUndPunktwolken.html>

**Anmerkungen**

Diese Lehrveranstaltung wird im WS 14/15 nicht angeboten.

**Lehrveranstaltung: Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle [24601]****Koordinatoren:** M. Schöller**Teil folgender Module:** Networking Labs (S. 242)[IN4INNL], Networking (S. 238)[IN4INNW], Netzsicherheit - Theorie und Praxis (S. 245)[IN4INNT], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Studenten mit Grundlagen des Entwurfs sicherer Kommunikationsprotokolle vertraut zu machen und Ihnen Kenntnisse bestehender Sicherheitsprotokolle, wie sie im Internet und in lokalen Netzen verwendet werden, zu vermitteln.

**Inhalt**

Die Vorlesung „Netzsicherheit: Architekturen und Protokolle“ betrachtet Herausforderungen und Techniken im Design sicherer Kommunikationsprotokolle sowie Themen des Datenschutzes und der Privatsphäre. Komplexe Systeme wie Kerberos werden detailliert betrachtet und ihre Entwurfsentscheidungen in Bezug auf Sicherheitsaspekte herausgestellt. Spezieller Fokus wird auf PKI-Grundlagen, -Infrastrukturen sowie spezifische PKI-Formate gelegt. Ein weiterer Schwerpunkt stellen die verbreiteten Sicherheitsprotokolle IPsec und TLS/SSL sowie Protokolle zum Infrastrukturschutz dar.

**Medien**

Folien.

**Literatur**Roland Bless et al. *Sichere Netzwerkkommunikation*. Springer-Verlag, Heidelberg, Juni 2005.**Weiterführende Literatur:**

- Charlie Kaufman, Radia Perlman und Mike Speciner. *Network Security: Private Communication in a Public World*. 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey, 2002.
- Carlisle Adams und Steve Lloyd. *Understanding PKI*. Addison Wesley, 2003
- Rolf Oppliger. *Secure Messaging with PGP and S/MIME*. Artech House, Norwood, 2001.
- Sheila Frankel. *Demystifying the IPsec Puzzle*. Artech House, Norwood, 2001.
- Thomas Hardjono und Lakshminath R. Dondeti. *Security in Wireless LANs and MANs*. Artech House, Norwood, 2005.
- Eric Rescorla. *SSL and TLS: Designing and Building Secure Systems*. Addison Wesley, Indianapolis, 2000.

**Lehrveranstaltung: Neuronale Netze [24642]****Koordinatoren:** A. Waibel**Teil folgender Module:** Neuronale Netze (S. 213)[IN4INNN], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.**Lernziele**

- Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion verschiedener Typen von neuronalen Netzen lernen.
- Die Studierenden sollen die Methoden zum Training der verschiedenen Netze lernen, sowie ihre Anwendung auf Probleme.
- Die Studierenden sollen die Anwendungsgebiete der verschiedener Netztypen erlernen.
- Gegeben ein konkretes Szenario sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, den geeigneten Typs eines neuronalen Netzes auswählen zu können.

**Inhalt**

Die Vorlesung Neuronale Netze führt ein die Verwendung von Neuronalen Netzen zur Lösung verschiedener Fragestellungen im Bereich des Maschinellen Lernens, etwa der Klassifikation, Prediktion, Steuerung oder Inferenz. Verschiedene Typen von Neuronalen Netzen werden dabei behandelt und ihre Anwendungsgebiete an Hand von Beispielen aufgezeigt.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Duda, Richard O. ; Peter E. Hart ; David G. Stork - Pattern classification - 2. ed.. - New York ; Wiley-Interscience, 2001
- Mitchell, Tom - Machine Learning; McGraw-Hill Education, 1997 (reprinted 2002)
- John Hertz, Anders Krogh, Richard G. Palmer - Introduction to the theory of neural computation; Addison-Wesley, 1991



**Lehrveranstaltung: Next Generation Internet [24674]****Koordinatoren:** R. Bless, M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Networking (S. 238)[IN4INNW], Future Networking (S. 244)[IN4INFN]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4                  | 2/0        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Inhalte der Vorlesungen *Einführung in Rechnernetze* [24519] (oder vergleichbarer Vorlesungen) und *Telematik* [24128].**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, aktuelle Entwicklungen im Bereich der Internet-basierten Netze vorzustellen und die entsprechenden fortgeschrittenen Verfahren und Techniken zu vermitteln, die in diesem Rahmen zur Anwendung kommen. Des Weiteren werden architekturelle Prinzipien des heutigen Internets diskutiert und verdeutlicht, welchen neuen Herausforderungen sich die Internet-Architektur zu stellen hat.

**Inhalt**

Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen aktuelle Entwicklungen im Bereich der Internet-basierten Netztechnologien. Zunächst werden architekturelle Prinzipien des heutigen Internets vorgestellt und diskutiert, sowie anschließend motiviert, welche Herausforderungen heute und zukünftig existieren. Methoden zur Unterstützung von Dienstgüte, die Signalisierung von Anforderungen der Dienstgüte sowie IPv6 und Gruppenkommunikationsunterstützung werden besprochen. Der Einsatz der vorgestellten Technologien in IP-basierten Netzen wird diskutiert. Fortgeschrittene Ansätze wie aktive bzw. programmierbare Netze sind ebenso Gegenstand dieser Vorlesung wie neuere Entwicklungen im Bereich der Peer-to-Peer-Netzwerke.

**Medien**

Folien

**Literatur**

James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking, 6th Edition, Pearson, 2013, ISBN-10: 0-273-76896-4, ISBN-13 978-0-273-76896-8

**Weiterführende Literatur:**Ralf Steinmetz, Klaus Wehrle (Eds) *Peer-to-Peer Systems and Applications* LNCS 3854, Springer 2005M. Blanchet: *Migrating to IPv6: A Practical Guide to Implementing IPv6 in Mobile and Fixed Network*,

John Wiley &amp; Sons, ISBN 0-471-49892-0, November 2005

## Lehrveranstaltung: Nichtlineare Optimierung I [2550111]

**Koordinatoren:** O. Stein  
**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 50% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung II* [2550113] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der unrestringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der unrestringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen unter nichtlinearen Restriktionen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende numerische Lösungsverfahren angegeben. Die Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Existenzaussagen für optimale Punkte
- Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung für unrestringierte Probleme
- Optimalitätsbedingungen für unrestringierte konvexe Probleme
- Numerische Verfahren für unrestringierte Probleme (Schrittweitensteuerung, Gradientenverfahren, Variable-Metrik-Verfahren, Newton-Verfahren, Quasi-Newton-Verfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren)

Restringierte Optimierungsprobleme sind der Inhalt von Teil II der Vorlesung.

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

### Anmerkungen

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

## Lehrveranstaltung: Nichtlineare Optimierung II [2550113]

**Koordinatoren:** O. Stein  
**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 50% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Nichtlineare Optimierung I* [2550111] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der restringierten nichtlinearen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der restringierten nichtlinearen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Minimierung glatter nichtlinearer Funktionen unter nichtlinearen Restriktionen. Für solche Probleme, die in Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften sehr häufig auftreten, werden Optimalitätsbedingungen hergeleitet und darauf basierende numerische Lösungsverfahren angegeben. Teil I der Vorlesung behandelt unrestringierte Optimierungsprobleme. Teil II der Vorlesung ist wie folgt aufgebaut:

- Topologie und Approximationen erster Ordnung der zulässigen Menge
- Alternativsätze, Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung für restringierte Probleme
- Optimalitätsbedingungen für restringierte konvexe Probleme
- Numerische Verfahren für restringierte Probleme (Strafterm-Verfahren, Multiplikatoren-Verfahren, Barriere-Verfahren, Innere-Punkte-Verfahren, SQP-Verfahren, Quadratische Optimierung)

In der parallel zur Vorlesung angebotenen Rechnerübung haben Sie Gelegenheit, die Programmiersprache MATLAB zu erlernen und einige dieser Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- W. Alt, Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear Programming, Wiley, 1993
- O. Güler, Foundations of Optimization, Springer, 2010
- H.Th. Jongen, K. Meer, E. Triesch, Optimization Theory, Kluwer, 2004
- J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2000

### Anmerkungen

Teil I und II der Vorlesung werden nacheinander im *selben* Semester gelesen.

## Lehrveranstaltung: Nichtlineare Regelungssysteme [23173]

**Koordinatoren:** M. Kluwe  
**Teil folgender Module:** Regelungssysteme (S. 268)[IN4EITRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

### Bedingungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Systemdynamik und Regelungstechnik werden vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, zuvor z.B. die LV 23155 Systemdynamik und Regelungstechnik (aus Bachelor-Modul Systemtheorie) zu besuchen.

### Lernziele

Ziel ist die Vermittlung theoretischer und praktischer Kenntnissen auf dem Gebiet der nichtlinearen Systemdynamik und Regelungstechnik, bei der die Studierenden einen Einblick in die Beschreibung, Analyse und Synthese nichtlinearer Regelungssysteme bekommen.

### Inhalt

#### Grundlagen:

Nichtlineare Systeme: Definition, Beschreibung und typische Strukturen, Stabilitätsbegriff bei nichtlinearen Systemen

#### Analyse und Synthese nichtlinearer Systeme in der Zustandsebene:

Prinzipielle Vorgehensweise, Trajektorien des nichtlinearen Standard-Regelkreises in der Phasenebene und Stabilität der Ruhelage, Strukturumschaltung, Auftreten von Grenzzyklen und Zusammenhang mit der Stabilität der Ruhelage, Totzeitsysteme in der Phasenebene, Behandlung von Systemen höherer Ordnung in der Phasenebene

#### Analyse nichtlinearer Systeme auf Lyapunov-Stabilität:

Grundgedanke der Direkten Methode, Stabilitätskriterien (nach Lyapunov), Ergänzende Kriterien zur Stabilität und Instabilität, Prinzipielle Vorgehensweise zur Stabilitätsanalyse, Anwendung der Direkten Methode auf lineare Systeme und Methode der ersten Näherung (Indirekte Methode)

#### Synthese nichtlinearer Systeme im Zustandsraum:

Synthese nichtlinearer Eingrößensysteme, Synthese nichtlinearer Mehrgrößensysteme

#### Harmonische Balance (Harmonische Linearisierung):

Die Beschreibungsfunktion und die Gleichung der Harmonischen Balance, Beschreibungsfunktionen und nichtlineare Ortskurven, Ermittlung von Dauerschwingungen mittels der Harmonischen Balance, Stabilitätsverhalten von Dauerschwingungen und Stabilität der Ruhelage

#### Das Popov-Kriterium:

Absolute Stabilität und Voraussetzungen des Popov-Kriteriums, Formulierung und Anwendung des Popov-Kriteriums, Erweiterungen und Grenzen des Verfahrens

### Medien

Beiblätter

Rechnerdemonstrationen mit Matlab/Simulink

### Literatur

- Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen (Band I und II). 8. Auflage, Oldenbourg Verlag 1998

### Weiterführende Literatur:

- Khalil, H.K.: Nonlinear Systems. Prentice-Hall 1996
- Isidori, A.: Nonlinear Control Systems, An Introduction. 3. Auflage, Springer Verlag 1995

**Lehrveranstaltung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik I [23289]**

**Koordinatoren:** F. Maul, H. Doerfel  
**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. 267)[IN4EITBIOM2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 1,5                | 1          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung stellt den Zusammenhang zwischen klinischen Problemen und seiner messtechnischen Lösung an Hand von nuklearmedizinischen Beispielen aus der Funktionsdiagnostik und Therapie dar.

**Inhalt**

- Virtueller Rundgang durch eine nuklearmedizinische Abteilung und Einführung in die kernphysikalischen Grundlagen
- Physikalische und biologische Wechselwirkungen von ionisierenden Strahlen
- Aufbau von nuklearmedizinischen Detektorsystemen zur Messung von Stoffwechselfvorgängen am Beispiel des Jodstoffwechsels
- Biokinetik von radioaktiven Stoffen zur internen Dosimetrie und Bestimmung der Nierenclearance
- Beeinflussung eines Untersuchungsergebnisses durch statistische Messfehler und biologische Schwankungen
- Qualitätskontrolle: messtechnische und medizinische Standardisierung von analytischen Methoden
- Epidemiologische Daten und Modelle zur Risiko-Nutzenabwägung

**Lehrveranstaltung: Nuklearmedizin und nuklearmedizinische Messtechnik II [23290]****Koordinatoren:** F. Maul, H. Doerfel**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. [267](#))[IN4EITBIOM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1,5         | 1   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Öffentliches Medienrecht [24082]

**Koordinatoren:** C. Kirchberg

**Teil folgender Module:** Öffentliches Wirtschaftsrecht (S. 330)[IN4INJUR4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Informatik.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die „neuen Medien“ (online-Dienste bzw. Internet) sind genauso wie die herkömmlichen Medien (Presse, Rundfunk bzw. Fernsehen) in einen öffentlich-rechtlichen Ordnungsrahmen eingespannt, wenn auch mit unterschiedlicher Regelungsdichte sowie mit manifesten Auswirkungen auf die Privatrechtsordnung. Wesentliche Impulse erhält das Medienrecht insbesondere durch das Verfassungsrecht und das Europäische Gemeinschaftsrecht. Die Vorlesung will eine Übersicht über die Gemeinsamkeiten und Unterschiedlichkeiten der aktuellen Medienordnung und über die absehbaren Perspektiven der Kongruenz der Medien vermitteln. Aktuelle Entwicklungen der Tages- und Wirtschaftspolitik, die den Vorlesungsstoff berühren, werden zur Veranschaulichung des Vorlesungsstoffes in die Darstellung integriert. Darüber hinaus die Teilnahme an einschlägigen Gerichtsverhandlungen, insbesondere an einer solchen entweder des Bundesverfassungsgerichts und/oder des Bundesgerichtshofs, geplant.

### Inhalt

Die Vorlesung erläutert zunächst die verfassungsrechtlichen Grundlagen der geltenden Medienordnung, also einerseits die entsprechenden Zuständigkeitsverteilungen zwischen Bund und Ländern sowie andererseits die Meinungs- und Informationsfreiheit sowie die Mediengrundrechte des Art. 5 Abs. 1 GG und ihre Einschränkungen durch allgemeine Gesetze, das Zensurverbot und das Gegendarstellungsrecht. Ergänzt wird dieser Grundsatzausschnitt durch die Darstellung der gemeinschaftsrechtlichen Vorgaben der Rundfunk- und Medienordnung. Daran anschließend erfolgt ein Überblick über die Mediengesetze im Einzelnen, also im Bereich des Rundfunks (insbesondere: Rundfunkstaatsvertrag), des Presserechts (Landespressegesetze) und der sog. Telemedien (Telemediengesetz). Daran schließt sich die Darstellung des Jugendschutzes in den Medien nach Maßgabe des Jugendschutzgesetzes einerseits und des Jugendmedienschutz-Staatsvertrages andererseits an.

### Literatur

Zum Verständnis der rechtlichen Grundlagen ist eine entsprechende Textsammlung erforderlich, z.B. „Telemediarecht. Telekommunikations- und Multimediarecht“, Beck-Texte im dtv, 7. Aufl. 2007.

Als Einführung und Studienliteratur wird empfohlen: Frank Fechner, Medienrecht, Verlag Mohr Siebek, 8. Aufl. 2007.

## Lehrveranstaltung: OFDM-basierte Übertragungstechniken [23545]

**Koordinatoren:** M. Schnell  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

### Bedingungen

Kenntnisse der höheren Mathematik, "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305), "Nachrichtentechnik 1" (23506) und "Signale und Systeme" (23109) werden vorausgesetzt.

### Lernziele

In dieser Vorlesung wird die Theorie der wichtigsten Mehrträgerübertragungstechniken behandelt. Ferner werden bestehende und geplante Übertragungssysteme und Standards dargestellt und diskutiert.

### Inhalt

In dieser Vorlesung wird die Theorie der wichtigsten Mehrträgerübertragungstechniken behandelt. Ferner werden bestehende und geplante Übertragungssysteme und Standards dargestellt und diskutiert. Voraussetzungen für die Teilnahme an dieser Vorlesung sind grundlegende Kenntnisse in digitaler Nachrichtenübertragung.

Nach einem kurzen Repetitorium über die theoretischen Grundlagen der digitalen Nachrichtenübertragung, wird das Multiplexverfahren „Orthogonal Frequency-Division Multiplexing“ (OFDM) behandelt. Da OFDM vielen Mehrträgerübertragungstechniken zugrunde liegt, erfolgt eine ausführliche theoretische Beschreibung von OFDM und eine Diskussion der speziellen Übertragungseigenschaften. Dabei wird nicht nur das OFDM-Grundprinzip und die Rolle des Schutzintervalls beschrieben, sondern auch Verfahren für Synchronisation, Kanalschätzung und Kanalverzerrung. Betrachtungen zum OFDM-Systementwurf schließen diesen Themenkomplex ab.

In einem weiteren Themenkomplex werden Vielfachzugriffssysteme betrachtet, die auf der Mehrträgerübertragungstechnik beruhen. Es wird dargestellt, wie die Vielfachzugriffsverfahren TDMA, FDMA und CDMA geeignet mit OFDM kombiniert werden können. Insbesondere wird die Theorie von „Multi-Carrier Code-Division Multiple-Access“ (MC-CDMA), „Multi-Carrier Direct-Sequence Code-Division Multiple-Access“ (MC-DS-CDMA), „Spread-Spectrum Multi-Carrier Multiple-Access“ (SS-MC-MA) und „Orthogonal Frequency-Division Multiple-Access“ (OFDMA) ausführlich behandelt. Neben diesen OFDM-basierten Mehrträgereielfachzugriffsverfahren wird „Interleaved Frequency-Division Multiple-Access“ (IFDMA) vorgestellt, das im Gegensatz zu den anderen Verfahren eine einfache Zeitbereichsrealisierung zulässt. Mehrträgereielfachzugriffsverfahren werden aktuell bei der Entwicklung der Vierte Generation Mobilfunk („4G“) betrachtet.

Der letzte Themenkomplex der Vorlesung beschäftigt sich mit standardisierten OFDM-Funksystemen. Aus dem Bereich der „Rundfunk“-Standards werden DAB („Digital Audio Broadcasting“) und DVB-T („Digital Video Broadcasting – Terrestrial“). Als Vertreter der Standards für lokale Funknetze wird HIPERLAN/2 (High PERFORMANCE Local Area Network) besprochen, die europäische Variante des IEEE 802.11a Standards.

### Medien

Folien, Tafel

### Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

### Weiterführende Literatur:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wurde bis zum WS 2010/11 unter dem Titel *Mehrträgerübertragung für mobile und portable Funkssysteme* geführt.



**Lehrveranstaltung: Operations Research in Health Care Management [2550495]****Koordinatoren:** S. Nickel**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Winter-/Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

**Bedingungen**

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Hauptziel der Vorlesung ist die Vermittlung und Anwendung grundlegender Verfahren des Operations Research im Gesundheitsbereich. Die Studierenden erwerben hiermit die Fähigkeit, quantitative Modelle in der Ablaufplanung und der innerbetrieblichen Logistik (Termin-, Transport-, OP- und Dienstplanung sowie Lagerhaltung und Layoutplanung) im Krankenhausumfeld einzusetzen. Desweiteren werden die Anwendungsmöglichkeiten von Simulationsmodellen im Health Care Bereich sowie Methoden zur Planung ambulanter Pflegedienste vermittelt. Die erlernten Verfahren werden in der parallel zur Vorlesung angebotenen Übung vertieft und anhand von Fallstudien praxisnah illustriert.

**Inhalt**

Reformen im Gesundheitswesen haben die Krankenhäuser in den letzten Jahren unter ständig steigenden Kosten- und Wettbewerbsdruck gesetzt. Beispielsweise wurde mit der Einführung von diagnosebasierten Fallpauschalen (DRG) das Selbstkostendeckungsprinzip zugunsten einer medizinisch-leistungsgerechten Vergütung abgeschafft, um Anreize für das in der Vergangenheit oftmals fehlende wirtschaftliche Verhalten zu schaffen. Das Gesamtziel ist eine nachhaltige Verbesserung von Qualität, Transparenz und Wirtschaftlichkeit stationärer Krankenhausleistungen, z. B. durch eine Verweildauerverkürzung.

Um dies zu erreichen, ist es notwendig, bestehende Prozesse zu analysieren und bei Bedarf effizienter zu gestalten. Hierfür bietet das Operations Research zahlreiche Methoden, die nicht nur im industriellen Umfeld sondern auch in einem Krankenhaus zu deutlichen Verbesserungen führen können. Eine Besonderheit liegt jedoch darin, dass der Fokus nicht nur auf die Wirtschaftlichkeit gelegt werden darf, sondern dass auch die Berücksichtigung von Behandlungsqualität und Patientenzufriedenheit unerlässlich sind.

Neben den Krankenhäusern liegt ein weiterer Vorlesungsschwerpunkt auf der Planung ambulanter Pflegedienste. Aufgrund des demographischen Wandels benötigen zunehmend mehr ältere Menschen Unterstützung in der Pflege, um weiterhin in der eigenen Wohnung leben zu können. Für die Pflegekräfte müssen somit Dienstpläne aufgestellt werden, der angibt zu welchem Zeitpunkt welcher Patient besucht wird. Ziele hierbei sind z. B. möglichst alle Patienten einzuplanen (wird ein Patient von einem ambulanten Pflegedienst abgewiesen bedeutet dies einen entgangenen Gewinn), einen Patienten stets der gleichen Pflegekraft zuzuordnen, die Anzahl an Überstunden sowie die von einer Pflegekraft zurückgelegte Wegstrecke zu minimieren.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Fleßa: Grundzüge der Krankenhausbetriebslehre, Oldenbourg, 2007
- Fleßa: Grundzüge der Krankenhaussteuerung, Oldenbourg, 2008
- Hall: Patient flow: reducing delay in healthcare delivery, Springer, 2006

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2016 angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Operations Research in Supply Chain Management [2550480]

**Koordinatoren:** S. Nickel

**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Winter-/Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester der Vorlesung und dem darauf folgenden Semester angeboten.

### Bedingungen

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Fortgeschrittene Kenntnisse des Operations Research (z.B. aus den Vorlesungen *Standortplanung und strategisches SCM*, *Taktisches und operatives SCM*) sind hilfreich.

### Lernziele

Die Vorlesung vermittelt grundlegende und fortgeschrittene Modellierungstechniken, die bei aktuellen Problemstellungen im Supply Chain Management für geeignete Lösungsverfahren benötigt werden. Im Mittelpunkt steht dabei die mathematische Herangehensweise an technisch-ökonomische Fragestellungen, und die Herleitung optimaler Lösungen. Die Studierenden werden befähigt, Probleme sowohl konzeptuell als auch mathematisch zu klassifizieren, sowie wesentliche Variablen und Parameter in spezifischen Anwendungen zu identifizieren. Schließlich erlangen die Studierenden die Fähigkeit aktuelle Entwicklungen des Operations Research im Supply Chain Management eigenständig zu beurteilen.

### Inhalt

Das Supply Chain Management dient als allgemeines Instrument zur Planung logistischer Prozesse in Wertschöpfungsnetzwerken. In zunehmendem Maße werden hierbei zur quantitativen Entscheidungsunterstützung Modelle und Methoden des Operations Research eingesetzt. Die Vorlesung „OR in Supply Chain Management“ vermittelt grundlegende Konzepte und Ansätze zur Lösung praktischer Problemstellungen und bietet einen Einblick in forschungsaktuelle Themen und Fragestellungen. Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen dabei Modellierungsmöglichkeiten und Lösungsverfahren für Anwendungen aus verschiedenen Bereichen einer Supply Chain. Aus methodischer Sicht liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung mathematischer Vorgehensweisen, wie z.B. dem Einsatz gemischt-ganzzahliger Programme, Valid Inequalities oder dem Column Generation Verfahren, sowie auf der Herleitung optimaler Lösungsstrategien.

Inhaltlich geht die Vorlesung auf die verschiedenen Ebenen des Supply Chain Managements ein: Nach einer kurzen Einführung werden im taktisch-operativen Bereich Lagerhaltungsmodelle, Scheduling-Verfahren sowie Pack- und Verschnittprobleme genauer besprochen. Aus dem strategischen Supply Chain Management wird die Layoutplanung vorgestellt. Einen weiteren Themenschwerpunkt der Vorlesung bildet der Einsatz von Verfahren der Online-Optimierung. Diese erlangt aufgrund des steigenden Anteils dynamischer Informationsflüsse einen immer wichtigeren Stellenwert bei der Optimierung einer Supply Chain.

### Literatur

- Simchi-Levi, D.; Chen, X.; Bramel, J.: *The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics and Supply Chain Management*, 2nd edition, Springer, 2005
- Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P.; Simchi-Levi, E.: *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*, McGraw-Hill, 2000
- Silver, E. A.; Pyke, D. F.; Peterson, R.: *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, 3rd edition, Wiley, 1998
- Blazewicz, J.: *Handbook on Scheduling - From Theory to Applications*, Springer, 2007
- Pinedo, M. L.: *Scheduling - Theory, Algorithms, and Systems* (3rd edition), Springer, 2008

- Dyckhoff, H.; Finke, U.: Cutting and Packing in Production and Distribution - A Typology and Bibliography, Physica-Verlag, 1992
- Borodin, A.; El-Yaniv, R.: Online Computation and Competitive Analysis, Cambridge University Press, 2005
- Francis, R. L.; McGinnis, L. F.; White, A.: Facility Layout and Location: An Analytical Approach, 2nd edition, Prentice-Hall, 1992

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Wintersemester 2014/15 angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Optical Engineering [23629]****Koordinatoren:** Stork**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. 267)[IN4EITBIOM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Inhalte entnehmen Sie bitte der Website des Instituts für Biomedizinische Technik <http://www.ibt.kit.edu> an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik des KIT.

**Lehrveranstaltung: Optical Engineering [23629]****Koordinatoren:** W. Stork**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Nach dem Besuch dieser Vorlesung soll ein Student in der Lage sein, die Systemspezifikation eines optischen Systems zu verstehen und die Bedeutung der einzelnen Punkte erklären zu können, sowie Lösungsvorschläge für einfache Designaufgaben erarbeiten zu können.

**Inhalt**

Vorlesung

Diese Vorlesung vermittelt die praktischen Aspekte des Designs optischer Komponenten und Geräte wie Linsen, Mikroskope, optische Sensoren und Messsystem, sowie optischer Speichersysteme (z.B. CD, DVD, HVD). Im Verlauf des Kurses wird der Aufbau moderner optischer Systeme vorgestellt und eine Übersicht über verfügbare Technologien, Materialien, Kosten, Entwurfsmethoden sowie optische Entwurfs-Software gegeben.

Zunächst werden die Phänomene Lichtbrechung und -reflexion unter Verwendung der Begrifflichkeiten der geometrischen Optik vermittelt. Darauf aufbauend wird die Funktionsweise von optischen Elementen wie Linsen und Parabolspiegeln sowie von abbildenden Mehrlinsensystemen wie Teleskopen, Mikroskopen oder dem menschlichen Auge erläutert und Methoden wie die ABCD-Matrizen vorgestellt, mit deren Hilfe die Bestimmung der Eigenschaften solcher Mehrlinsensysteme möglich ist und die Lichtausbreitung in solchen Systemen beschrieben werden kann.

Nach einer geometrisch-optischen Einführung von Abbildungsfehlern (Aberrationen) erfolgt der Übergang zur Wellenoptik und der Beschreibung der Aberrationen durch Wellenfrontabweichungen. Mit diesen Grundlagen wird dann das Phänomen der Beugung eingeführt und gezeigt, dass auch fehlerfreie optische Systeme aufgrund der immer vorhandenen Beugungseffekte nur eine begrenzte Auflösung haben können. Dies führt dann zum Themenkomplex der Fourier-Optik und der Darstellung optischer Systeme als LSI-System (lineares, shift-invariantes System) mit der Übertragungsfunktion MTF und der Punktantwort PSF.

Abschließend wird das Feld der diffraktiven Optik ausführlich behandelt, angefangen bei den verschiedenen Typen von Beugungsgittern über die Funktion diffraktiver Linsen bis hin zu den Grundprinzipien der Holographie.

**Übungen**

Begleitend zum Vorlesungsstoff werden Übungsaufgaben ausgegeben, die zum Teil in 14-tägigen Übungen besprochen werden, zum Teil aber auch durch die Studenten unter Anleitung mit Hilfe wissenschaftlicher mathematischer Software wie Maple oder Matlab gelöst werden sollen, um den prinzipiellen Umgang mit dieser Software zu erlernen und ihre Stärken und Schwächen kennenzulernen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

Literatur: E. Hecht: "Optics", Addison Wesley, 1987; Meschede, D.: "Optics, Light and Lasers", Wiley-VCH, 2007;

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Optimierung in einer zufälligen Umwelt [25687]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, ihr methodisches Wissen auf aktuelle Problemstellungen anzuwenden; beispielsweise auf die Erfassung und Bewertung operationeller Risiken im Unternehmen im Zusammenhang mit Basel II.

Der Themenschwerpunkt wird rechtzeitig vor jedem Kurs angekündigt.

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der quantitativen Analyse ausgewählter Problemstellungen aus den Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt wird rechtzeitig vor jedem Kurs angekündigt.

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen

**Literatur**

Skript

**Weiterführende Literatur:**

problembezogen

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) [24143]****Koordinatoren:** J. Henkel**Teil folgender Module:** Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1) (S. 154)[IN4INES1], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Die Voraussetzungen, soweit gegeben, werden in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Lernziele**

Der Studierende wird in die Lage versetzt, Eingebettete Systeme entwickeln zu können. Er kann eigene Hardware spezifizieren, synthetisieren und optimieren. Er erlernt die Hardwarebeschreibungssprache und kennt die besonderen Randbedingungen des Entwurfs Eingebetteter Systeme.

**Inhalt**

Die kostengünstige und fehlerfreie Entwicklung Eingebetteter Systeme stellt eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar, welche einen immer stärkeren Einfluss auf die Wertschöpfung des Gesamtsystems nimmt. Besonders in Europa gewinnt der Entwurf Eingebetteter Systeme in vielen Wirtschaftszweigen, wie etwa dem Automobilbereich, eine immer gewichtigere wirtschaftliche Rolle, so dass sich bereits heute schon eine Reihe von namhaften Firmen mit der Entwicklung Eingebetteter Systeme befassen.

Die Vorlesung befasst sich umfassend mit allen Aspekten der Entwicklung Eingebetteter Systeme auf Hardware-, Software- sowie Systemebene. Dazu gehören vielfältige Bereiche wie Modellierung, Optimierung und Synthese der Systeme.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Optische Systeme für Medizintechnik und Life Sciences [23291]****Koordinatoren:** M. Kaschke**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. 267)[IN4EITBIOM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung will eine Brücke zwischen grundlegenden physikalischen Methoden (der Optik, Photonik, Messtechnik) zu den Anwendungen in der Medizintechnik und den Life Sciences schlagen. Klinische Applikationen werden so erläutert, dass der Vorteil der Nutzung optisch-photonischer Methoden evident wird. Schwerpunkt wird dabei auf das Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien gelegt. In durchgerechneten Beispielen und Übungen soll dem Hörer auch die prinzipielle Vorgehensweise bei der Entwicklung moderner medizintechnischer Lösungen in der industriellen und industrienahen Forschung und Entwicklung nahe gebracht werden.

**Anmerkungen**

Bis zum WS 2011/12 wurde die LV unter dem Titel *Optische Methoden in der Medizintechnik* geführt.



**Lehrveranstaltung: OR-nahe Modellierung und Analyse realer Probleme (Projekt) [25688]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 1/0/3 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, ihr methodisches Wissen auf reale Problemstellungen anzuwenden und rechnergestützt im Team praxisnahe Lösungen zu erarbeiten, beispielsweise im Gesundheitswesen.

Die reale Problemstellung wird rechtzeitig vor jedem Kurs angekündigt.

**Inhalt**

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der quantitativen Analyse ausgewählter Problemstellungen aus den Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Der Themenschwerpunkt wird rechtzeitig vor jedem Kurs angekündigt.

**Medien**

Tafel, Folien, OR-Labor

**Literatur**

problembezogen

**Weiterführende Literatur:**

problembezogen

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Organisationsmanagement [2577902]

**Koordinatoren:** H. Lindstädt

**Teil folgender Module:** Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)[IN4WWBWL24]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Teilnehmer sollen durch den Kurs in die Lage versetzt werden, Stärken und Schwächen existierender organisationaler Strukturen und Regelungen anhand systematischer Kriterien zu beurteilen. Dabei werden Konzepte und Modelle für die Gestaltung organisationaler Strukturen, die Regulierung organisationaler Prozesse und die Steuerung organisationaler Veränderungen vorgestellt und anhand von Fallstudien diskutiert. Der Kurs ist handlungsorientiert aufgebaut und soll den Studierenden ein realistisches Bild von Möglichkeiten und Grenzen rationaler Gestaltungsansätze vermitteln.

### Inhalt

Konkret sollen die Studierenden nach der Veranstaltung in der Lage sein, Wirkungen und Implikationen folgender Aspekte zu beurteilen:

- Stärken und Schwächen existierender organisationaler Strukturen und Regelungen
- Organisationale Strukturalternativen im praktischen Umfeld mit Bewertung und Interpretation hinsichtlich ihrer Effektivität und Effizienz
- Management von Veränderungsprozessen in Organisationen

### Medien

Folien.

### Literatur

- Laux, H.; Liermann, F.: *Grundlagen der Organisation*, Springer. 6. Aufl. Berlin 2005.
- Lindstädt, H.: *Organisation*, in Scholz, C. (Hrsg.): *Vahlens Großes Personallexikon*, Verlag Franz Vahlen. 1. Aufl. München, 2009.
- Schreyögg, G.: *Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung*, Gabler. 4. Aufl. Wiesbaden 2003.

Die relevanten Auszüge und zusätzlichen Quellen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Organisationstheorie [2577904]****Koordinatoren:** H. Lindstädt**Teil folgender Module:** Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)[IN4WWBWL24], Führungsentscheidungen und Organisation (S. 301)[IN4WWBWL25]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

Klausurregelung:

Studierende, die das Modul ab WS 11/12 beginnen, legen die Prüfung mit 4,5 LP ab.

Studierende, die das Modul bereits vor dem WS 11/12 begonnen haben, legen die Prüfung mit 6 LP ab.

Die Regelung, die Prüfung mit 6 LP abschließen zu können, gilt bis einschließlich WS 14/15.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Teilnehmer werden mit größtenteils klassischen Grundzügen von ökonomischer Organisationstheorie und Institutionenökonomik vertraut gemacht. Dies beinhaltet Transaktionskostentheorie und agency-theoretische Ansätze, Modelle für Funktion und Gestaltung organisationaler Informationsverarbeitungs- und Entscheidungssysteme, Verrechnungspreismodelle zur Koordination des innerbetrieblichen Leistungsaustausches. Die Veranstaltung legt so die Basis für ein tieferes Verständnis der weiterführenden Literatur zu diesem zentralen ökonomischen Gebiet.

**Inhalt**

Konkret sollen die Studierenden nach der Veranstaltung in der Lage sein, Wirkungen und Implikationen folgender Aspekte zu beurteilen:

- Gestaltung von Transaktionsbeziehungen zwischen Wertschöpfungsstufen
- Gestaltung von Entscheidungsaufgaben unter unterschiedlichen Gesichtspunkten
- Organisation bei asymmetrischer Informationsverteilung und Zielkonflikten (Agency-Theorie)

**Medien**

Folien.

**Literatur**

- Laux, H.; Liermann, F.: Grundlagen der Organisation, 6. Aufl. Berlin 2005.
- Milgrom, P.; Roberts, J.: Economics, Organization and Management. Prentice Hall, Englewoods Cliffs 1992.

Die relevanten Auszüge und zusätzliche Quellen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Bitte beachten Sie, dass die LV "Organisationstheorie" im WS 2014/15 nicht gelesen wird. Die Prüfung wird im WS 2014/15 dennoch angeboten.

## Lehrveranstaltung: P&C Insurance Simulation Game [ INSGAME]

**Koordinatoren:** U. Werner

**Teil folgender Module:** Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 3   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus Vorträgen und der aktiven Teilnahme in den konkurrierenden Teilnehmergruppen während der Vorlesungszeit (nach §4 (2), 3 SPO)

### Bedingungen

Kenntnisse aus der Veranstaltung „Principles of Insurance Management“ [2550055] werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Der/die Studierende

- lernt den komplexen Charakter der Produktion von Versicherungsschutz in Abhängigkeit von zufallsbestimmten Schadenereignissen kennen,
- entscheidet über absatzpolitische Alternativen und Kapitalanlagemöglichkeiten auf Basis von Marktkennzahlen und Jahresabschlussangaben über das eigene Geschäft,
- verhandelt mit weiteren „Versicherungsunternehmen“ über Rückversicherungsverträge und deren Konditionen,
- berücksichtigt dabei organisatorische Beschränkungen und die Wettbewerbssituation, welche sich durch den von den Teilnehmergruppen gebildeten Markt und deren Entscheidungen dynamisch verändert.

### Inhalt

Simulation eines (Rück)Versicherungsmarktes und der Wirkungen strategischer Entscheidungen für im Wettbewerb stehende Unternehmen im Rahmen eines mehrperiodigen Planspiels.

## Lehrveranstaltung: Parallele Algorithmen [24602]

**Koordinatoren:** P. Sanders

**Teil folgender Module:** Parallele Algorithmen (S. 193)[IN4INPAN], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV], Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 und einer Übung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 2 Abs. 2 Nr. 3.

Gewichtung: 80 % mündliche Prüfung, 20 % Übung.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesungen wie *Algorithmen I/II* werden empfohlen.

### Lernziele

Der/Die Studierende soll

- die in den Grundlagenvorlesungen zur Algorithmentechnik erworbenen Kenntnisse anwenden und vertiefen.
- grundlegende Techniken des parallelen Algorithmenentwurfs erlernen.
- ausgewählte wichtige parallele Algorithmen kennenlernen.

### Inhalt

Modelle und ihr Bezug zu realen Maschinen:

- shared memory - PRAM
- Message Passing, BSP
- Schaltkreise

Analyse: Speedup, Effizienz, Skalierbarkeit

Grundlegende Techniken:

- SPMD
- paralleles Teilen-und-Herrschen
- kollektive Kommunikation
- Lastverteilung

Konkrete Algorithmen (Beispiele)

- Kollektive Kommunikation (auch für große Datenmengen): Broadcast, Reduce, Präfixsummen, all-to-all exchange
- Matrizenrechnung
- sortieren
- list ranking
- minimale Spannbäume
- Lastverteilung: Master Worker mit adaptiver Problemgröße, random polling, zufällige Verteilung

**Medien**

Folien (pdf), wissenschaftliche Aufsätze

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Sanders, Worsch. Parallele Programmierung mit MPI – ein Praktikum
- Kumar, Grama, Gupta und Karypis. Introduction to Parallel Computing.
- JáJá. An Introduction to Parallel Algorithms

## Lehrveranstaltung: Parallelrechner und Parallelprogrammierung [24617]

**Koordinatoren:** A. Streit

**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI], Parallelrechner und Parallelprogrammierung (S. 161)[IN4INPARRP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Rechnerstrukturen* [24570] sind hilfreich.

### Lernziele

- 1.
2. Studierende sollen in die Grundbegriffe paralleler Architekturen und die Konzepte ihrer Programmierung eingeführt werden. Sie eignen sich Wissen über verschiedene Architekturen von Höchstleistungsrechnern an und lernen verschiedene Typen anhand von Beispielen aus der Vergangenheit und Gegenwart kennen.
3. Sie lernen Methoden und Techniken zum Entwurf, Bewertung und Optimierung paralleler Programme, die für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Anwendungen geeignet sind.
4. Die Studierenden können Probleme im Bereich der Parallelprogrammierung analysieren, strukturieren und beschreiben. Sie erarbeiten Lösungskonzepte für Problemstellungen mit verschiedenen Klassen von Parallelrechnern.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Welt moderner Parallel- und Höchstleistungsrechner, des Supercomputings bzw. des High-Performance Computings (HPC) und die Programmierung dieser Systeme.

Zunächst werden allgemein und exemplarisch Parallelrechnersysteme vorgestellt und klassifiziert. Im Einzelnen wird auf speichergekoppelte und nachrichtengekoppelte System, Hybride System und Cluster sowie Vektorrechner eingegangen. Aktuelle Beispiele der leistungsfähigsten Supercomputer der Welt werden ebenso wie die Supercomputer am KIT kurz vorgestellt.

Im zweiten Teil wird auf die Programmierung solcher Parallelrechner, die notwendigen Programmierparadigmen und Synchronisationsmechanismen, die Grundlagen paralleler Software sowie den Entwurf paralleler Programme eingegangen. Eine Einführung in die heute üblichen Methoden der parallelen Programmierung mit OpenMP und MPI runden die Veranstaltung ab.

### Medien

Vorlesungsfolien, Programmbeispiele

### Literatur

- 1.
2. David E. Culler, Jaswinder Pal Singh, Anoop Gupta: **„Parallel computer architecture: a hardware, software approach“**, Morgan Kaufmann, 1999 (englisch), ISBN 1-55860-343-3
3. Theo Ungerer: **„Parallelrechner und parallele Programmierung“**, Spektrum Verlag, 1997, ISB: 3-8274-0231-X
4. John L. Hennessy, David A. Patterson: **„Computer architecture: a quantitative approach (4. edition)“**, Elsevier, 2007, ISBN 0-12-370490-1, 978-0-12-370490-0
5. Kai Hwang, Zhiwei Xu: **„Scalable parallel computing: technology, architecture, programming“**, McGraw-Hill, 1998, ISBN 0-07-031798-4

6. William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum: **“Using MPI: portable parallel programming with the message-passing interface (2. edition)”**, MIT Press, 1999, ISBN 0-262-57132-3, 0-262-57134-X
7. Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud van der Pas: **“Using OpenMP: portable shared memory parallel programming”**, MIT Press, 2008, ISBN 0-262-53302-2, 978-0-262-53302-7

Weiterführende Literatur wird im Studierendenportal (<http://studium.kit.edu>) angeboten.



## Lehrveranstaltung: Parametrische Optimierung [2550115]

**Koordinatoren:** O. Stein

**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. 322)[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 4,5         | 2/1 |          | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen der parameterischen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken der parametrischen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

### Inhalt

Die Parametrische Optimierung befasst sich mit dem Einfluss veränderlicher Parameter auf die Lösung von Optimierungsproblemen. In der Optimierungspraxis spielen solche Untersuchungen eine grundlegende Rolle, um etwa die Güte einer numerisch gewonnenen Lösung beurteilen zu können oder um quantitative Aussagen über ihre Parameterabhängigkeit treffen zu können. Ferner existieren eine Reihe von parametrischen Optimierungsverfahren, und parametrische Probleme treten in Anwendungen wie Spieltheorie, geometrischen Optimierungsproblemen und robuster Optimierung auf. Die Vorlesung gibt eine mathematisch fundierte Einführung in diese Themengebiete und ist wie folgt aufgebaut:

- Einführende Beispiele und Terminologie
- Stabilität und Regularitätsbedingungen
- Sensitivität
- Anwendungen: semi-infinite Optimierung und Nash-Spiele

### Medien

Skript zur Vorlesung.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- J.F. Bonnans, A. Shapiro, Perturbation Analysis of Optimization Problems, Springer, New York, 2000.
- W. Dinkelbach, Sensitivitätsanalysen und parametrische Programmierung, Springer, Berlin, 1969.
- J. Guddat, F. Guerra Vasquez, H.Th. Jongen, Parametric Optimization: Singularities, Pathfollowing and Jumps, Wiley, Chichester, and Teubner, Stuttgart, 1990.
- R.T. Rockafellar, R.J.B. Wets, Variational Analysis, Springer, Berlin, 1998.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([www.ior.kit.edu](http://www.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Patentrecht [24656]**

**Koordinatoren:** P. Bittner  
**Teil folgender Module:** Recht des Geistigen Eigentums (S. 327)[IN4INJUR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten aufbauend auf der Überblicksvorlesung *Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht* vertiefte Kenntnisse auf dem Rechtsgebiet des Patentrechts und des Business mit technischem IP zu verschaffen. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen und den rechtspolitischen Anliegen, auf dem Gebiet des technischen IP, insbesondere auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik kennen lernen. Sie sollen die Regelungen des nationalen, europäischen und internationalen Patentrechts, des Know-How-Schutzes kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden, insbesondere für die Nutzung von technischem IP durch Verträge und Gerichtsverfahren. Der Konflikt zwischen dem MonopolPatent und der Politik der Europäischen Kartellrechtsverwaltung wird mit den Studenten erörtert.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich mit dem Recht und den Gegenständen des technischen IP, insbesondere Erfindungen, Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster, Know-How, den Rechten und Pflichten von Arbeitnehmererfindern als Schöpfern von technischem IP, der Lizenzierung, den Beschränkungen und Ausnahmen der Patentierbarkeit, der Schutzdauer, der Durchsetzung der Rechte und der Verteidigung gegen solche Rechte in Nichtigkeits- und Lösungsverfahren. Gegenstand der Vorlesung ist nicht allein das deutsche, sondern auch das amerikanische und das europäische und das internationale Patentrecht. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen bei technischem IP, insbesondere bei der Informations- und Kommunikationstechnik, und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen und auf praktische Sachverhalte anwenden, insbesondere für die Nutzung von technischem IP durch Verträge und Gerichtsverfahren. Der Konflikt zwischen dem MonopolPatent und der Politik der Europäischen Kartellrechtsverwaltung wird mit den Studenten erörtert.

**Medien**

Folien

**Literatur**

- Schulte, Rainer Patentgesetz Carl Heymanns Verlag, 7. Aufl. 2005 ISBN 3-452-25114-4
- Kraßer, Rudolf, Patentrecht Verlag C.H. Beck, 5. Aufl. 2004 ISBN 3-406-384552

**Weiterführende Literatur:**

Ergänzende Literatur wird auf den Folien bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Personalization and Services [2540533]****Koordinatoren:** A. Sonnenbichler**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1], Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt die Möglichkeiten der Personalisierung, insbesondere im Bezug auf Internet-basierten Anwendungen,
- kennt wichtige Methoden zur Authentifizierung, Authorisierung und zum Accounting
- kann diese Methoden praktisch in internet-basierten Diensten einsetzen.

**Inhalt**

In der erstmals stattfindenden Veranstaltungen werden voraussichtlich folgende Themen behandelt:

- Personalisierung von Services und Anwendungssystemen
- Benutzermodellierung
- Benutzerprofile
- Authentifizierung: Verfahren zum Identifizieren von Benutzern
- Authorisierung:
- Accounting
- Anwendungen im e-Commerce und für internetbasierende Services
- Personalisiertes Suchen im Netz
- Privacy

Hinweis: Die Themenauswahl ist vorläufig.

**Medien**

Folien.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird ab dem Sommersemester 2014 im Wechsel mit der Vorlesung "2540506 - Recommender-systeme" angeboten. Die aktuelle Planung kann auf der Lehrstuhlseite (<http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/>) eingesehen werden.

**Lehrveranstaltung: Photorealistische Bildsynthese [24682]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Photorealistische Bildsynthese (S. 178)[IN4INFB], Fortgeschrittene Computergrafik (S. 176)[IN4INFC]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/2        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse aus der Vorlesung **Computergraphik** (24081).

**Lernziele****Inhalt**

Algorithmen und Verfahren der Computergrafik für die Erzeugung fotorealistischer Bilder. Themen sind unter anderem: globale Beleuchtung und Lichttransportphänomene, Path Tracing, Photon Mapping, Radiometrie, BRDFs, Radiosity, Monte Carlo Verfahren und Importance Sampling.

**Medien**

Vorlesungsfolien, Tafel

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung **Photorealistische Bildsynthese** findet parallel zur Vorlesung **Interaktive Computergrafik** statt. Der Inhalt beider Vorlesungen ist abgestimmt, somit ist es möglich im Sommersemester diese Vorlesung und die darauf aufbauende Vorlesung **Interaktive Computergrafik** zu hören.

**Lehrveranstaltung: Physiologie und Anatomie I [23281]****Koordinatoren:** U. Müschen**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. [266](#))[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Inhalt:

- Einführung in die Stammesgeschichte von Homo sapiens und in seine Individualentwicklung (Embryologie)
- Zellaufbau, Zellphysiologie
- Transportmechanismen
- vielzellige Organisation (Gewebe)
- Neurophysiologie I (Nervenzelle, Muskelzelle, biologischer Sensor, das autonome Nervensystem)
- Herz und Kreislauf
- Atmung
- Blut
- Niere

**Lehrveranstaltung: Physiologie und Anatomie II [23282]****Koordinatoren:** U. Müschen**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. [266](#))[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Inhalt:

- Säure-/Basenhaushalt
- Wasserhaushalt
- Thermoregulation
- Ernährung
- Verdauungssystem
- Hormonelles System
- Neurophysiologie II (Organisation des ZNS, Somatosensorik, Motorik, Visuelles System)

## Lehrveranstaltung: Planspiel Energiewirtschaft [2581025]

**Koordinatoren:** W. Fichtner

**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nch §4 (2), 1 SPO).

### Bedingungen

Besuch der Lehrveranstaltung "Einführung in die Energiewirtschaft"

### Lernziele

Die Studierenden verstehen Marktmechanismen, Preisbildung sowie Investitionsentscheidungen im liberalisierten Strommarkt.

### Inhalt

1. Einleitung
2. Akteure und Marktplätze in der Elektrizitätswirtschaft
3. Ausgewählte Planungsaufgaben von Energieversorgungsunternehmen
4. Modellierungsmethoden im Energiebereich
5. Agentenbasierte Simulation: Das PowerACE-Modell
6. Planspiel: Energiewirtschaftliche Simulationen (Strom- und Emissionshandel, Investitionsentscheidungen)

Die Vorlesung gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil. Im theoretischen Teil werden die Grundlagen vermittelt, um im praktischen Teil eigenständig Simulationen durchführen zu können. Der praktische Teil umfasst bspw. die Simulation der Strombörse. Hier übernehmen die Teilnehmer am Planspiel die Rolle eines Stromhändlers am Strommarkt. Sie können basierend auf verschiedenen Informationen (bspw. Strompreisprognose, verfügbare Kraftwerke, Brennstoffpreise) Gebote für die Strombörse abgeben.

### Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Möst, D. und Genoese, M. (2009): Market power in the German wholesale electricity market. The Journal of Energy Markets (47–74). Volume 2/Number 2, Summer 2009

### Anmerkungen

Die Vorlesung "Planspiel Energiewirtschaft" findet im WS 2013/14 nicht statt, dafür aber im SS 2014. Ab dem SS 2014 wird die Vorlesung jeweils im Sommersemester angeboten.



**Lehrveranstaltung: Power Management [24127]****Koordinatoren:** F. Bellosa**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)[IN4INAKBP], Energiebewusste Systeme (S. 95)[IN4INEBS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student soll Mechanismen und Strategien zur Verwaltung der Ressource Energie in Rechnersystemen kennen. Er soll zum einen Kenntnisse erwerben über die verschiedenen Möglichkeiten, welche die Hardware bietet um ihren Energieverbrauch zu beeinflussen, sowie über die Auswirkungen, die dies auf die Performance hat. Weiter soll er verstehen, welche Möglichkeiten das Betriebssystem besitzt, Informationen über Energiezustände und Energieverbrauch der Hardware zu erlangen und wie der Energieverbrauch dem jeweiligen Verursacher, z.B. einzelnen Anwendungen, zugeordnet werden kann.

**Inhalt**

Inhalt:

- CPU Power Management
- Thermal Management
- Memory Power Management
- I/O Power Management
- Battery Power Management
- Cluster Power Management

**Medien**

Vorlesungsfolien in englischer Sprache

**Lehrveranstaltung: Power Management Praktikum [24181]**

**Koordinatoren:** F. Bellosa  
**Teil folgender Module:** Energiebewusste Systeme (S. 95)[IN4INEBS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die LV kann nur erfolgreich besucht werden, wenn im gleichen Semester die Vorlesung "Power Management" [24127] besucht wird.

**Lernziele**

Der Student soll die in der Vorlesung Power Management erworbenen Kenntnisse an realen Systemen praktisch anwenden können. Der Student bekommt Einblicke in die Systemprogrammierung und ist in der Lage, selbst Erweiterungen an Betriebssystemen vorzunehmen und zu evaluieren. Der Student kann energiekritische Systeme instrumentieren und ausmessen.

**Inhalt**

Themen:

- Temperaturverwaltung
- Dynamisch Frequenzanpassung
- Wahl von Ruhezuständen
- Energie-gewahre Dateisysteme

**Medien**

Präsentationen, Betriebssystemquellen

**Lehrveranstaltung: Praktikum Advanced Telematics [PrakATM]**

**Koordinatoren:** M. Zitterbart  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3  
 (S. 72)[IN4INPRAK3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können

- ein bestimmtes Protokoll oder eine Anwendung der Telematik in großer Tiefe verstehen und beherrschen,
- Protokolle oder Anwendungen im Bereich der Rechnernetze in einer gängigen Programmiersprache implementieren,
- in einem vorgegebenen Themengebiet und an einer vorgegebenen Aufgabenstellung zielorientiert, selbständig, aber auch im Team arbeiten.

**Inhalt**

Das Praktikum behandelt spezifische Themen, die teilweise in der entsprechenden Vorlesung angesprochen wurden und vertieft diese. Ein vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung ist hilfreich, aber keine Voraussetzung für den Besuch. Es werden u.a. Themen aus den Bereichen Sensornetze und Future Internet angeboten.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Algorithmentechnik [ALGTprak]

**Koordinatoren:** P. Sanders, D. Wagner

**Teil folgender Module:** Praktikum Algorithmentechnik (S. 78)[IN4INALGOP], Algorithm Engineering für Routenplanung (S. 225)[IN4INAERP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 6           | 4   |          | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung *Algorithmen II* werden empfohlen.

### Lernziele

Der/die Studierende

- wendet das in den Grundlagenmodulen zur Algorithmentechnik erlernte Wissen praktisch an,
- implementiert anhand von vorgegebenen Themen der Algorithmik (z.B. Flussalgorithmen, kürzeste-Wege Probleme und auch Clusteringstechniken) algorithmische Probleme eigenständig und in effizienter Weise,
- entwickelt bei der Lösung der vorgegebenen Probleme in kleinen Gruppen, die Fähigkeit in einem Team ergebnisorientiert zu agieren, das eigene Handeln selbstkritisch zu bewerten und steigert die eigene Kommunikationskompetenz.

### Inhalt

In dem Praktikum *Algorithmentechnik* werden verschiedene Themen aus der Algorithmik vorgegeben, die in kleinen Gruppen von Studenten selbstständig implementiert werden sollen. Hierbei liegt ein Hauptaugenmerk auf objektorientierter Programmierung mit Java oder C++, aber auch Lösungsansätze aus dem Bereich der Linearen Programmierung.

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird unregelmäßig angeboten, Auskünfte erteilt das Institut für Theoretische Informatik Lehrstuhl für Algorithmik I, Prof. Wagner.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Automatische Spracherkennung [24298]

**Koordinatoren:** A. Waibel, Stüker

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK], Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Ferner erfolgt die Durchführung eines Projekts sowie Präsentation desselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Bewertung erfolgt unbenotet nach § 7 Abs. 3 SPO mit „bestanden“ / „nicht bestanden“.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* [IN4INKS] wird empfohlen.
- Der vorherige oder begleitende Besuch der Lehrveranstaltung *Grundlagen der Automatischen Spracherkennung* [24145] ist von Vorteil.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* [24150] sind von Vorteil.

### Lernziele

- Der Studierende erfährt exemplarisch am Beispiel des Janus Recognition Toolkits die Umsetzung von Algorithmen aus dem Bereich der automatischen Spracherkennung in ein Programm.
- Der Studierende erlernt die selbstständige Einarbeitung in ein bestehendes Softwaresystem an Hand gegebener Dokumentation und menschlicher Anleitung.
- Der Studierende verbessert seine Fähigkeiten bei der Arbeit in Gruppen und der Durchführung eines Projekts im Team mit selbstständiger Arbeitseinteilung.
- Der Studierende erlernt die Initiierung von Kommunikation mit anderen Gruppen, sowie mit dem Praktikumsleiter.
- Nach Vollendung des Praktikums ist der Studierende vertraut mit dem Umgang des Spracherkennungssystems Janus Recognition Toolkit.
- Das Praktikum vermittelt die notwendigen Schritte zum Entwurf und Einlernen eines Spracherkennungssystems.
- Der Studierende erlernt die Grundfähigkeiten zur Teilnahme und Durchführung einer vergleichenden Evaluation von Spracherkennungssystemen verschiedener Gruppen.

### Inhalt

- Mit dem am Institut entworfenen Entwicklungssystem für Spracherkenner "Janus" sollen durch aufeinander aufbauende Übungen Methoden zum Trainieren und Evaluieren eines "State-of-the-art"-Spracherkenners erlernt werden.
- Durch die offene Objektstruktur von Janus ist es möglich, in jede Stufe des Lern- und Erkennungsprozesses Einblick zu gewinnen und so das Verständnis der verwendeten Methoden zu vertiefen.
- Die Studierenden durchlaufen in der ersten Hälfte des Praktikums ein Tutorium zum Erlernen des Janus Recognition Toolkits und der zur Steuerung notwendigen Scriptsprache Tcl/TK.

- In der zweiten Hälfte des Praktikums trainieren die Studierenden in Gruppenarbeit selbstständig ein Spracherkennungssystem für eine Überraschungssprache und nehmen an einer vergleichenden Evaluation unter den anderen Gruppen teil.

**Medien**

Webbasiertes Tutorium

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- A. Waibel, K.F. Lee: Readings in Speech Recognition
- F. Jelinek: Statistical Methods of Speech Recognition
- Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung

**Lehrveranstaltung: Praktikum Biosignale 1: Bewegungserkennung [24905]****Koordinatoren:** T. Schultz, C. Herff**Teil folgender Module:** Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung (S. 83)[IN4INPBS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Durchführung von Experimenten sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Praktikumsnote entspricht der Benotung der Leistung bei der Experimentdurchführung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Programmierkenntnisse sind wünschenswert.

**Lernziele**

Das Praktikum bietet den Studierenden die Möglichkeit, die in den Lehrveranstaltungen Biosignale und Benutzerschnittstellen (24105) erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen. Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen im Umgang mit Biosensoren und deren Einsatz zur Erfassung und Klassifikation diverser Biosignale. Dadurch werden die Studierenden mit den grundlegenden Verfahren zum Messen von Biosignalen, der Signalverarbeitung, und der Erkennung und Identifizierung mittels statistischer Methoden vertraut gemacht und in die Lage versetzt, die wichtigsten Teilkomponenten einer Benutzerschnittstelle auf der Basis von Biosignalen nach zum Teil vorgegebenen Prinzipien auszuarbeiten und schließlich zu implementieren.

**Inhalt**

Das Praktikum beschäftigt sich mit der Implementierung von Benutzerschnittstellen, die auf der Erfassung und Interpretation von Biosignalen basiert. Beispiele für Biosignale sind Gehirn-, Muskel-, oder Herzaktivitäten.

Für die praktische Entwicklung stehen verschiedene Biosensoren wie z.B. EMG-Elektroden und Beschleunigungssensoren und ein Framework für Benutzerschnittstellen zur Verfügung. In Teams von 3 bis 4 Studierenden wird eigenständig eine modulare Benutzerschnittstelle entworfen und implementiert. Die Schnittstelle besteht aus drei Komponenten, einer zur Signalerfassung, einer zur Verarbeitung, und einer zur Erkennung und Interpretation des Biosignals.

Die Signalerfassung und -verarbeitung findet in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sport und Sportwissenschaft statt.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>

**Medien**

Praktikumsunterlagen, Webpage

## Lehrveranstaltung: Praktikum Biosignale 2: Emotion & Kognition [24289]

**Koordinatoren:** T. Schultz, C. Herff, D. Heger

**Teil folgender Module:** Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung (S. 83)[IN4INPBS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Durchführung von Experimenten sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Praktikumsnote entspricht der Benotung der Leistung bei der Experimentdurchführung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der Biosignalverarbeitung (z.B. aus der Vorlesung *Biosignale und Benutzerschnittstellen* [24105]) und der statistischen Analyse sind hilfreich.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen im Umgang mit Biosensoren und deren Einsatz zur Erfassung und Klassifikation diverser Biosignale. Dadurch werden die Studierenden mit den grundlegenden Verfahren zum Messen von Biosignalen und der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Die Studierenden lernen, ein Experiment mit menschlichen Probanden zu entwerfen und durchzuführen, die dabei aufgezeichneten Daten mit modernen statistischen Werkzeugen zu untersuchen und die Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

### Inhalt

Das Praktikum beschäftigt sich mit der Aufzeichnung und Analyse von Biosignalen (z.B. Puls, Hautleitwert, Atmung) zur Erfassung emotionaler und kognitiver Prozesse des Menschen.

Nach einer Einführung in die verwendete Sensorik entwerfen die Studierenden unter Anleitung ein Experiment zur Aufzeichnung entsprechender Daten. Diese werden dann zunächst vorverarbeitet und anschließend zur Merkmalsextraktion herangezogen. Diese Merkmale werden dann mit Hilfe statistischer Werkzeuge untersucht und die Ergebnisse interpretiert.

Beispiel für ein solches Experiment ist die Analyse von Biosignalen, die während der Betrachtung von Filmen verschiedener Genres aufgezeichnet werden. Mittels unüberwachter Analysemethoden (z.B. Clustering-Verfahren) lassen sich Veränderungen und Unterschiede in den Signalen ausmachen. Zur Interpretation werden diese Beobachtungen mit den Eigenschaften der Filme verglichen.

Aktuelle Informationen finden sich unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.



## Lehrveranstaltung: Praktikum Digitale Signalverarbeitung [23134]

**Koordinatoren:** F. Puente León  
**Teil folgender Module:** Signalverarbeitung und Anwendungen (S. 269)[IN4EITSVA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 0/4 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Der schriftliche Teil besteht aus der Abgabe ausgefüllter Lösungsblätter, der mündliche aus einem Abschluss-Kolloquium. Die Noten ergeben sich aus den schriftlichen und mündlichen Leistungen.

### Bedingungen

Es werden Grundlagen Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Grundlagen Signalverarbeitung vorausgesetzt.

### Lernziele

Ziel ist der praktische Einsatz der in den Vorlesungen im Rahmen des Master-Studiengangs vermittelten Grundlagen der Signalverarbeitung.

### Inhalt

Dieses Praktikum richtet sich an Studierende der Vertiefungsrichtung Automation und Information. Die erlernten theoretischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung sollen im Rahmen dieses Praktikums anhand von derzeit acht Versuchen angewendet und das Verständnis vertieft werden.

Der erste Versuch dient als Einführung in den Umgang mit den heutzutage unumgänglichen Werkzeugen Matlab und LabVIEW und als Basis für die weiterführenden Versuche. Die weiteren Versuche beschäftigen sich mit den wesentlichen Inhalten der digitalen Signalverarbeitung.

Als zweiter Versuch ist die Verwendung der Korrelationsmesstechnik zur Laufzeitmessung vorgesehen. Mittels zweier fest installierter optischer Sensoren werden Signale aufgenommen und mit Hilfe von Korrelationsfunktionen auf die Laufzeit von Schüttgut auf einem Förderband geschlossen.

Ein weiterer Versuch dient der Untersuchung von Effekten, wie Aliasing, Leckeffekt und Quantisierungsrauschen, die im Zusammenhang mit der digitalen Messwertenerfassung auftreten.

Eine bedeutende Stellung in der Signalverarbeitung kommt der Filterung zu. Diese kann sowohl analog als auch digital erfolgen. Beide Filtermethoden werden im Rahmen eines Versuchs betrachtet, wobei heutzutage die digitale Filterung, aufgrund der zahlreichen Vorteile im Vordergrund steht und somit auch Hauptbestandteil des Versuchs ist.

Ein wichtiges Messverfahren ist die Doppler-Messtechnik. Diese soll im Rahmen dieses Versuchs zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit von roten Blutkörperchen angewendet werden. Da das aufgenommene Signal, bedingt durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der einzelnen Blutkörperchen, ein komplettes Spektrum von Frequenzverschiebungen (Doppler-Spektrum) bildet, wird ein leistungsfähiger PC zur Auswertung in Echtzeit verwendet.

Das Kalman-Filter ist ein mächtiges Instrument der Signalverarbeitung und dient beispielsweise der Datenfusion mehrerer Sensoren. Eine mögliche Anwendung ist die Lokalisierung eines Fahrzeugs, wie sie in diesem Versuch durchgeführt werden soll. Als Sensoren dienen dabei Inkrementalgeber an den Rädern, Beschleunigungssensoren für die Längs- und Querschleunigung sowie ein Gierratensensor.

Ein Versuch beschäftigt sich mit der Modalanalyse. Hierbei handelt es sich um das bekannteste Verfahren zur experimentellen Analyse von mechanischen Systemen. Die Moden eines solchen System, bei diesem Versuch handelt es sich um ein dünnes Blech, sollen mittels eines Anregungssignal eines Impulshammers untersucht und die Übertragungsfunktion zwischen Blech und einem Sensor ermittelt werden.

Der letzte Versuch beschäftigt sich mit den Grundlagen moderner Bildverarbeitung. Im Vordergrund stehen sollen die Filterung von Bildern, die Kantendetektion, die Korrelation für die Bildverarbeitung und das Template-Matching-Verfahren. Als Beispiel dient dabei die visuelle Qualitätssicherung von Platinen, welche über eine Kamera

aufgenommen und mit den Bildverarbeitungswerkzeugen des Programms LabVIEW verarbeitet werden.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Entwurf von eingebetteten applikationsspezifischen Prozessoren [24302]

**Koordinatoren:** J. Henkel  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN], Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 4   | Winter-/Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Bei Einbringung in das Modul "Informatik-Praktikum 2" entspricht die Praktikumsnote dabei der Benotung der einzelnen Versuche bestehend aus theoretischem und praktischem Teil, sowie der Abschlusspräsentation. Bei Einbringung in eins der anderen Module wird zusätzlich im Rahmen der Modulprüfung eine mündliche Prüfung durchgeführt.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der Studierende wird in die Lage versetzt, einen Prozessor applikationsspezifisch mit Hilfe von passenden Werkzeugen so anzupassen, dass dieser besonders effizient im Sinne von Performanz bzw. Leistungsverbrauch ist. Neben Synthese kommt auch Simulation zum Einsatz.

### Inhalt

Der Entwurf eingebetteter Prozessoren hat in den letzten Jahren einen rapiden Fortschritt erlebt. Diese Entwicklung wurde und wird von der weiter ansteigenden Nachfrage nach applikationsspezifischen Lösungen geprägt, um die diversen und teilweise widersprüchlichen Anforderungen nach niedrigem Leistungsverbrauch, hoher Performance, niedrigen Kosten und vor allem einem schnellen time-to-market zu erfüllen.

An dieser Stelle setzt das Praktikum an. Es wird der Umgang mit einer Embedded-Prozessor Tool-Suite praktiziert. Konkret werden für eingebettete Anwendungen applikationsspezifische Prozessoren entwickelt, wobei das Hauptaugenmerk auf der Anpassung des applikationsspezifischen Instruktionssatzes liegt. Die Beschreibung des so angepassten

Prozessors wird dann nach diversen Simulations- und Synthese-Schritten auf einer FPGA-Plattform nach funktionaler Korrektheit sowie nach Effizienz wie z.B. Performance/Leistungsverbrauch, Performance/Chipfläche etc. evaluiert. Bei Bedarf werden einige oder alle Entwurfsschritte mehrfach iteriert, um eine optimale Lösung zu finden. Ein Lernziel ist es dabei zu sehen, dass gerade Optimierungen auf hoher Abstraktionsebene besonders wirksam sind.

### Anmerkungen

Das Praktikum findet in deutsch und englisch statt.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Entwurfsautomatisierung [23637]**

**Koordinatoren:** K. Müller-Glaser  
**Teil folgender Module:** Anwendung des Systems Engineering (S. 272)[IN4EITANW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 0/4 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Das Praktikum baut auf den in der Vorlesung *Hardware Modeling and Simulation* [23608] vermittelten Kenntnissen auf. Es wird ausdrücklich empfohlen, diese Vorlesung vor Belegung des Praktikums zu hören.

**Lernziele**

Das Praktikum vermittelt den praktischen Umgang mit FPGAs. Die Nutzung von modernen Entwicklungswerkzeugen, typischen Entwicklungsschritten auf verschiedenen Ebenen wird durchgeführt und ausgeübt.

**Inhalt**

Im Praktikum Entwurfsautomatisierung werden die aus den Vorlesungen bekannten Entwurfs- und Simulationsverfahren praktisch eingeübt. Zum Einsatz gelangen die in der Industrie weit verbreiteten kommerziellen Entwurfs- und Hardware-Synthesewerkzeuge der Firma Xilinx, das Simulationswerkzeug ModelSim von Mentor Graphics, sowie das Modellierungs-Tool MatLab von Mathworks. Weiterhin werden frei verfügbare Tools zur schnellen Implementierung von Schaltwerken (WinCUPL), sowie zur C-Programmierung eines Open-Source-Prozessors, verwendet. Zum Test der erstellten Sourcen kommen industrielle Hardware-Plattformen zum Einsatz.

Das in der Vorlesung erworbene Wissen wird zunächst in einem ersten Teil dazu verwendet, eine Steuerung für einen elektrischen Kaffeeautomaten zu entwickeln, dessen Funktion anschließend an einem realen Automaten getestet wird. Die Implementierung wird dabei auf zwei verschiedenen Arten geschehen, um daran die Vor- und Nachteile einer jeden zu verdeutlichen.

Im zweiten Teil wird mit der Entwicklung eines einfachen Prozessors eine Brücke zur Micro-Computer- bzw. Micro-Prozessor-Technik geschlagen. Dabei soll durch die Entwicklung eigener Komponenten das Verständnis und die Vorstellung von dieser Materie gefördert werden. Die Annäherung an die Struktur von modernen Prozessoren wird mit der Erweiterung des Modells um eine Pipelinestufe bewerkstelligt.

Der folgende dritte Teil des Praktikums dreht sich in erster Linie um den frei im Netz erhältlichen 32Bit Mikroprozessor-Kern von LEON3, der ursprünglich für den Einsatz in der Raumfahrt entwickelt wurde. Die "abgespeckte" Version wurde von der European Space Agency (ESA) freigegeben.

Im Praktikum werden verschiedene Interfaces für den Prozessor entwickelt, um eine Interaktion mit seiner Umgebung zu ermöglichen. Dazu zählen ein LC-Display mit Tastaturblock zur Ein- und Ausgabe von Daten, sowie ein CAN-Controller, mit Hilfe dessen die Kommunikation mit anderen CAN-Bus-Knoten möglich ist. Unter Verwendung des ebenfalls freien C-Compilers wird dann eine kleine Applikation geschrieben, die auf dem Prozessor abläuft und zu den vorher selbst entwickelten Hardware-Komponenten Zugriff liefert.

Im letzten Teil wird nochmals auf das selbst erstellte System zurückgegriffen und mit Hilfe des LEON3-Prozessors ein Steuergerät emuliert (Rapid-Prototyping). Dabei steht allerdings die eigentliche Modellierung der Abläufe mit Hilfe von MatLab StateFlow im Vordergrund. Mit dem genannten Tool wird die Spezifikation eines Fensterhebers zunächst graphisch umgesetzt und nach der Code-Erzeugung an einer realen Autotür einer S-Klasse von Mercedes getestet.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) zu finden.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Formale Entwicklung objektorientierter Software [24308]****Koordinatoren:** P. Schmitt, B. Beckert**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM], Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, parallel zum Praktikum die Vorlesung *Spezifikation und Verifikation von Software* zu besuchen.

**Lernziele**

Die Fähigkeit Werkzeuge zur Spezifikation und Verifikation von objektorientierter Software praktisch einzusetzen.

**Inhalt**

Praktischer Umgang mit Spezifikationssprachen und Verifikationswerkzeugen für objektorientierte Software, wie beispielsweise

- Spezifikationssprachen: OCL, JML und JavaDL
- Verifikationswerkzeuge: Event-B, rac, ESC/Java2 und KeY

**Medien**

Folien zur Bildschirmpräsentation (in englischer Sprache)

Skriptum zur Vorlesung (in englischer Sprache)

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Forschungsprojekt: Anthropomatik praktisch erfahren [24871]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, Gerhard Kurz

**Teil folgender Module:** Praktikum: Forschungsprojekt "Intelligente Sensor-Aktor-Systeme" (S. 79)[IN4INFISASP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 8           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

In diesem Praktikum werden in Gruppen von jeweils zwei bis drei Studenten Soft- und/oder Hardware-Projekte bearbeitet. Ziel ist das Erlernen und Vertiefen folgender Fähigkeiten:

- Umsetzung theoretischer Methoden in reale Systeme,
- Erstellung von technischer Spezifikationen / wissenschaftliches Arbeiten,
- Projekt- und Zeitmanagement,
- Entwicklung von Lösungsstrategien im Team,
- Präsentation von Ergebnissen (in Poster- und Folienvorträgen sowie einem Abschlussbericht).

### Inhalt

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, in aktuelle Forschungsthemen am ISAS hineinzuschnuppern. Die zu bearbeitenden Projekte stammen aus den Bereichen verteilte Messsysteme, Robotik, Mensch-Roboter-Kooperation, Telepräsenz- sowie Assistenzsysteme. Die konkreten Aufgabenstellungen orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten im jeweiligen Gebiet. Aktuelle und bereits bearbeitete Projekte sind unter folgendem Link verfügbar:

<http://isas.uka.de/de/Praktikum>

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2011/12 unter dem Titel *Praktikum: Forschungsprojekt "Intelligente Sensor-Aktor-Systeme"* geführt.

**Lehrveranstaltung: Praktikum für biomedizinische Messtechnik [23276]****Koordinatoren:** A. Bolz**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik I (S. [266](#))[IN4EITBIOM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

- Biomedizinische Signalverarbeitung
- Invasive Blutdruckmessung
- Nicht-invasive Blutdruckmessung
- Elektrokardiographie
- Verstärkertechnologien für bioelektrische Signale
- Impedanzmessung in menschlichem Gewebe
- Elektrostimulation
- Elektromyographie und Muskelkontraktionskraft
- Hämatologie

**Lehrveranstaltung: Praktikum Geometrisches Modellieren [24884]****Koordinatoren:** H. Prautzsch, Dziol**Teil folgender Module:** Praktikum Geometrisches Modellieren (S. 87)[IN4INGMP], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Programmierkenntnisse in C++

**Lernziele**

Im Praktikum wird die Anwendung einiger CAD-Techniken für die Arbeit mit Freiformkurven und -flächen geübt. Darüber hinaus soll im Team zusammengearbeitet werden, um die Aufgaben des Praktikums zu lösen.

**Inhalt**

In diesem Praktikum werden klassische Techniken des Kurven- und Flächenentwurfs behandelt, die in zahlreichen CAD-Systemen Anwendung finden. Anhand kleiner Beispielprobleme wird der Stoff aus den Vorlesungen im Bereich der geometrischen Datenverarbeitung erarbeitet. Im Rahmen des Praktikums wird mit einer C++-Klassenbibliothek gearbeitet, die um Methoden und Klassen erweitert werden soll.

Vorkenntnisse aus den Vorlesungen *Kurven und Flächen im CAD* oder *Rationale Splines* oder vergleichbaren Veranstaltungen sind wünschenswert, aber nicht unbedingt erforderlich. Ein Teil der Inhalte des Praktikums ist auch in den CAGD-Applets, siehe <http://i33www.ira.uka.de/applets/>, einem "interaktiven Tutorial zum geometrischen Modellieren", enthalten.

**Medien**

Praktikumsunterlagen, Folien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Prautzsch, Boehm, Paluszny: Bézier and B-Spline Techniques, Springer 2002.

Farin: Curves and Surfaces for CAGD, Fifth Edition, 2002.

de Boor: A practical guide to splines, 2001.

Piegl, Tiller: The NURBS book, 1997



**Lehrveranstaltung: Praktikum Humanoide Roboter [24890]**

**Koordinatoren:** T. Asfour  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.  
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesung Anthropomatik: Humanoide Robotik

**Lernziele****Inhalt**

Das Praktikum „Humanoide Roboter“ wird als begleitende Veranstaltung zu der Vorlesung „Humanoide Robotik“ angeboten. Die Grundlagen aus der Vorlesung werden in dieser Veranstaltung praktisch angewendet. Das Praktikum kann mit 2 SWS / 3 ECTS angerechnet werden. Dabei wird in jeder Woche ein anderer Versuch im Team bearbeitet. Die Versuche beinhalten vielseitige Themen, wie zum Beispiel die Simulation und Programmierung humanoider Roboter sowie Arbeiten mit Human Motion Capture. Das Praktikum richtet sich an Studierende der Informatik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik im Masterstudium sowie alle Interessenten an der Robotik.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Klassische Physik I [Phyprak2]****Koordinatoren:** de Boer**Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]**ECTS-Punkte**  
6**SWS****Semester**  
Wintersemester**Sprache**  
de**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4, Abs. 2, Nr. 3 SPO. Es sind kontinuierlich Praktikumsversuche zu bearbeiten.

Die Bewertung erfolgt mit den Noten "bestanden"/"nicht bestanden".

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Praktikum Klassische Physik II [Phyprak2]****Koordinatoren:** de Boer**Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  |            | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4, Abs. 2, Nr. 3 SPO. Es sind kontinuierlich Praktikumsversuche zu bearbeiten.

Die Bewertung erfolgt mit den Noten "bestanden"/"nicht bestanden".

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Praktikum Low Power Design [LPD]

**Koordinatoren:** J. Henkel  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2], Energiebewusste Systeme (S. 95)[IN4INEBS], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Bei Einbringung in das Modul "Informatik-Praktikum 2" entspricht die Praktikumsnote dabei der Benotung der einzelnen Versuche bestehend aus theoretischem und praktischem Teil, sowie der Abschlusspräsentation. Bei Einbringung in eins der anderen Module wird zusätzlich im Rahmen der Modulprüfung eine mündliche Prüfung durchgeführt.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ein eingebettetes System auf den Leistungsverbrauch hin zu optimieren zu können.

### Inhalt

Beim Entwurf von On-Chip-Systemen ist heutzutage der Leistungsverbrauch das wichtigste Kriterium. Während andere Entwurfskriterien wie z.B. Performanz früher maßgeblich waren, ist es heute unerlässlich, auf den Leistungsverbrauch hin zu optimieren, da dies der limitierende Faktor ist. Tatsächlich hat der Leistungsverbrauch im letzten Jahrzehnt vieles verändert: die Tatsache, dass es heute Multi-Core Chips anstatt von Single-Core Chips gibt, ist eine direkte Folge des Leistungsverbrauchs. Leistungsverbrauch ist dabei keineswegs nur eine Frage von Hardware, sondern wird auch entscheidend durch die Software und das Betriebssystem bestimmt. Das Praktikum ist deshalb unverzichtbar für alle, die sich mit On-Chip Systemen auf Hardware-, Software- und Betriebssystem-Ebene beschäftigen.

Es werden verschiedene Techniken zur Leistungsverbrauchsreduzierung sowie des Entwurfs unter thermischen Bedingungen (eine thermische Kamera steht zur Verfügung) im Praktikum behandelt. Dabei kommen Software-, Hardware- und Betriebssystemtechniken zum Einsatz und es werden State-of-the-Art Multi-Core-Plattformen untersucht.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Modellgetriebene Software-Entwicklung [2400034]**

**Koordinatoren:** R. Reussner, L. Happe, E. Burger  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 4          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form von überwiegend praktischen Aufgaben.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der Besuch der Vorlesungen Softwaretechnik II [24076] und Modellgetriebene Software-Entwicklung [24657] ist hilfreich.

**Lernziele**

Kennenlernen der aktuellen Standards, Techniken und Werkzeuge im Bereich der modellgetriebenen Software-Entwicklung. Praktischer Einsatz von Modellierungswerkzeugen und Transformationssprachen, Entwicklung domänenspezifischer Sprachen (DSL).

**Inhalt**

Modellgetriebene Entwicklungsmethoden sind vor allem durch das Eclipse Modeling Framework (EMF) und die OMG-Standards MOF, UML und QVT populär geworden. Fortschrittliche Software-Entwicklungskonzepte wie Produktlinien, Generative Programmierung und Modelltransformationen ermöglichen es heute, Software flexibler und schneller zu entwickeln und auf unterschiedlichen Plattformen einzusetzen. Domänenspezifische Sprachen (DSL) und die daraus generierten graphischen und textuellen Editoren können einfach erstellt werden.

In diesem Praktikum werden aktuelle Techniken der Modellgetriebenen Software-Entwicklung (MDSD) behandelt. Die Studierenden arbeiten mit aktuellen Frameworks und Sprachen wie EMF, QVT, ATL und XText und erstellen eine domänenspezifische Sprache sowie Modell-Transformationen.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Modellierung und Simulation von Netzen und verteilten Systemen [24878]

**Koordinatoren:** H. Hartenstein

**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI], Networking Labs (S. 242)[IN4INNL]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 0/2 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Grundkenntnisse im Bereich Rechnernetze, entsprechend den Vorlesungen *Datenbanksysteme* und *Einführung in Rechnernetze* bzw. *Telematik*, sind notwendig.

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

### Lernziele

Die Studenten sollen grundlegende Konzepte der Simulation von Netzen und verteilten Systemen verstehen und anwenden lernen. Im einzelnen sollen die Studenten lernen, Probleme in Netzen und verteilten Systemen, z.B. im Internet und in ubiquitären Netzen, zu formulieren, modellieren und zu analysieren und ihre Erkenntnisse in einem Diskussionspapier zu begründen.

### Inhalt

Die Simulation von Netzen und verteilten Systemen ist ein Mittel zur schnellen und kostengünstigen Untersuchung und Bewertung von Protokollen und ist somit ein wichtiges Werkzeug in der Forschung im Bereich Netze und verteilte Systeme. Während analytische Betrachtungen häufig mit der Komplexität der Szenarien und Feldversuche mit einem hohen Hardware-Aufwand und den damit verbundenen Kosten zu kämpfen haben, kann durch Simulation der Parameterraum hinsichtlich Netztopologien, Kommunikationsmustern und Abhängigkeiten zu anderen Protokollen effizient erforscht werden. Simulationsergebnisse sind allerdings nur dann relevant, wenn eine sorgfältige Modellierung, Simulationsdurchführung und -auswertung vorgenommen wurde.

Das Praktikum vermittelt den Studenten praktische Erfahrungen im Umgang mit den in der Vorlesung vorgestellten Konzepten, Werkzeugen und Simulatoren.

Im einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- 
- Einführung in die Simulation von Netzen und verteilten Systemen im allgemeinen
- Praktische Erfahrung im Umgang mit Simulatoren gemäß dem aktuellen Stand der Technik, insbesondere ns-3, OMNeT++ und OPNET
- Simulation drahtgebundener und drahtloser Netze
- Verteilte Simulationen
- Agentenbasierte Simulationen
- Wie man seinen eigenen Simulator baut: Algorithmen und ihre Qualität

### Medien

Folien, Aufgaben, Codefragmente

### Literatur

Averill Law, W. David Kelton, Simulation Modeling and Analysis, 4th ed., McGraw-Hill, 2006.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wurde bis zum WS 09/10 unter dem Titel *Praktikum Simulation von Rechnernetzen* angeboten.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Multilingual Speech Processing [24280]

**Koordinatoren:** T. Schultz, D. Telaar

**Teil folgender Module:** Praktikum zur Biosignal- und Sprachverarbeitung (S. 83)[IN4INPBS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Durchführung von Experimenten sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Praktikumsnote entspricht der Benotung der Leistung bei der Experimentdurchführung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* [24600] sind wünschenswert.

### Lernziele

Das Praktikum bietet den Studierenden die Möglichkeit, die in der Vorlesung *Multilinguale Mensch-Maschine-Kommunikation* [24600] erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen.

Die Studierenden lernen, wie man ein sprachverarbeitendes System praktisch entwickelt. Im ersten Abschnitt geht es dabei um Konzepte und Technologien, die den aufwändigen Prozess der Systementwicklung zu beschleunigen. Dazu lernen die Studierenden den Umgang mit einem Entwicklungstool "RLAT", mit dessen Hilfe eine schnelle Portierung von sprachverarbeitenden Systemen auf neue Sprachen und Domänen vorgenommen werden kann. Dieser Teil des Praktikums wird mittels Videokonferenz gemeinsam mit der Carnegie Mellon University (in englischer Sprache) abgehalten. Es ermöglicht den Studierenden mit ihren Kommilitonen an der CMU gemeinsam ein System zu entwickeln und somit internationale, englischsprachige Teamarbeit zu üben. Im zweiten Abschnitt des Praktikums werden die Studierenden in Standards für sprachbasierte Dialogsysteme aus der Sicht der Praxis eingeführt. Sie erhalten einen Überblick über die Arbeitsweise von web-basierten Sprachapplikationen und über das Zusammenspiel der Komponenten. Diese Einblicke werden vertieft durch praktische Übungen in Standards, wie etwa VoiceXML, und der eigenständigen Entwicklung einer einfachen Sprachapplikation.

### Inhalt

Das Praktikum besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil wird in Zusammenarbeit mit der Carnegie Mellon University mittels Videokonferenz (in englischer Sprache) abgehalten. Die Studierenden werden in das komplexe Unterfangen des Baus eines sprachverarbeitenden Systems in einer internationalen Kooperation eingeführt. Ein solches System besteht im Allgemeinen aus drei Komponenten, der Automatischen Spracherkennung (ASR) zur Umsetzung von gesprochener Sprache nach Text, der Maschinen-Übersetzung zur Übersetzung von Text in der Eingabesprache nach Text in der Ausgabesprache (MT) oder der Sprachverarbeitung (NLP) und einer Text-to-Speech Synthese Komponente, die aus diesem Text hörbare Sprache erzeugt. Die Studierenden werden in den Umgang mit Entwicklungstools eingeführt, mit deren Hilfe eine schnelle Portierung der ASR und TTS Komponenten auf neue Sprachen und Domänen vorgenommen werden kann.

Im zweiten Abschnitt des Seminars werden Standards für sprachbasierte Dialogsysteme aus der Sicht der Praxis besprochen und dargestellt, wie sie im heutigen Webumfeld eingesetzt werden. Dazu gehören die Beschreibungen von Grammatiken, Sprachausgabe und Dialog sowie Protokolle, die den Austausch der beteiligten Komponenten regeln. Nach einer Einführung in die Arbeitsweise von web-basierten Sprachapplikationen und das Zusammenspiel der Komponenten, erhalten die Teilnehmer durch praktische Übungen einen Einblick in Standards wie VoiceXML und werden so in die Lage versetzt, selbst eine einfache Sprachapplikation aufzubauen.

Weitere Informationen unter <http://csl.anthropomatik.kit.edu>.

### Medien

Vortragsfolien, Seminarunterlagen, Webpage

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Tanja Schultz und Katrin Kirchhoff (Hrsg.), *Multilingual Speech Processing*, Elsevier, Academic Press, 2006

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird in deutscher und englischer Sprache gehalten.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Nanoelektronik [23669]**

**Koordinatoren:** M. Siegel  
**Teil folgender Module:** Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer benoteten mündlichen Abschlusspräsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Note entspricht dieser Note.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden besitzen die Kenntnisse und Fertigkeiten über die Herstellung dünner Schichten. Sie haben grundlegende Kenntnisse über die Präparation und Messung von Musterbauelementen. Die Studierenden können ihre Kenntnisse aus Vorlesungen über VLSI-Technologie und Nanoelektronik anwenden und vertiefen. Die Studierenden erkennen anhand realer Messungen die Unterschiede zwischen Theorie und Praxis.

**Inhalt**

Das in den Vorlesungen VLSI Technologie und Nanoelektronik erarbeitete Grundlagenwissen über Mikro- und Nanotechnologie soll praktisch angewendet werden. Dabei erlernen die Studierenden die grundlegenden Verfahren und Prozesse zur Herstellung von integrierten Schaltkreisen, die auch in der Industrie eigenständigen Aufgaben im Reinraum und Technologielaor des Instituts.

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

**Medien**

Praktikumsunterlagen werden zu Beginn verteilt.

**Anmerkungen**

Das Labor wird als zweiwöchiges Blockpraktikum abgehalten. Aktuelle Informationen auf der Internetseite des IMS [www.ims.kit.edu](http://www.ims.kit.edu).

Sprache: Deutsch und/oder Englisch - je nach Wunsch der Studenten



## Lehrveranstaltung: Praktikum Natürlichsprachliche Dialogsysteme [24891]

**Koordinatoren:** A. Waibel, Saam

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

Ferner erfolgt die Durchführung eines Projekts sowie Präsentation desselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Bewertung erfolgt unbenotet nach § 7 Abs. 3 SPO Bachelor/Master Informatik mit den Noten „bestanden“ / „nicht bestanden“.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammoduls *Kognitive Systeme* [IN4INKS] wird empfohlen.
- Grundlagen aus der Lehrveranstaltung *Maschinelles Lernen* [24150] sind von Vorteil.
- Vorkenntnisse in der Programmiersprache Java sind von Vorteil.

### Lernziele

- Der Studierende erfährt am Beispiel des Tapas Dialog-managers/Toolkits die Umsetzung von Algorithmen aus dem Bereich der Dialog- und Sprachmodellierung in ein Programm.
- Nach Vollendung des Praktikums ist der Studierende vertraut im Umgang mit dem Sprachdialogmanager/Toolkit Tapas.
- Das Praktikum vermittelt die notwendigen Schritte zum Entwurf und zur Erstellung eines Sprachdialogsystems und zur Anbindung von weiteren Komponenten.
- Der Studierende erlernt die Grundfähigkeiten zur Teilnahme und Durchführung einer Evaluation von Sprachdialogsystemen.
- Der Studierende erlernt die selbstständige Einarbeitung in ein bestehendes Softwaresystem an Hand gegebener Dokumentation und menschlicher Anleitung.
- Der Studierende übt die Verwendung von Entwicklungsumgebungen und Versionsverwaltungssystemen in der modernen Softwareentwicklung.
- Der Studierende verbessert seine Fähigkeiten bei der Arbeit in Gruppen und der Durchführung eines Projekts im Team mit selbstständiger Arbeitseinteilung.
- Der Studierende erlernt die Initiierung von Kommunikation mit anderen Gruppen, sowie mit dem Praktikumsleiter.

### Inhalt

- Mit dem am Institut entworfenen Dialogmanager/Toolkit Tapas sollen durch aufeinander aufbauende Übungen Methoden zum Erstellen eines "State-of-the-art"-Sprachdialogsystems erlernt werden.
- Die Studierenden durchlaufen in der ersten Hälfte des Praktikums ein Tutorium zum Erlernen des Tapas Toolkits/Dialogmanagers und der zur Steuerung notwendigen Modellierungssprachen (ADL2, JSGF)
- In der zweiten Hälfte des Praktikums entwerfen und erstellen die Studierenden in Gruppenarbeit selbstständig ein Sprachdialogsystem für eine selbstgewählte Applikation und nehmen an einer Evaluation teil.

- Die Studierenden sammeln Erfahrungen beim Testen/Evaluieren eines bestehenden Dialogsystems.
- Tapas protokolliert die internen Abläufe bei der Benutzung und legt so die Funktionsweise eines Dialogsystems offen. Darüber hinaus können die Studierenden seinen Aufbau in den Programmquellen nachvollziehen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- McTear, Michael: Spoken dialogue technology : toward the conversational user interface, 2004

## Lehrveranstaltung: Praktikum Protocol Engineering [PEprak]

**Koordinatoren:** M. Zitterbart

**Teil folgender Module:** Networking (S. 238)[IN4INNW], Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 4   | Wintersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Erfolgskontrolle: Die Erfolgskontrolle erfolgt benotet nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art. In die Erfolgskontrolle fließen u.a. Präsentation, Dokumentation, Implementierung sowie ein Interoperabilitätstest ein.

### Bedingungen

Die Belegung dieser LV schließt die Belegung der LV **Praktikum Praxis der Telematik** [24316] aus.

Wurde die LV **Praxis der Telematik** bereits im Rahmen des Stammmoduls **Telematik** geprüft, darf diese LV nicht geprüft werden.

### Empfehlungen

Das Praktikum sollte semesterbegleitend zur LV **Telematik** [24128] belegt werden.

### Lernziele

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer den Prozess der Standardisierung von Internet-Protokollen in der Praxis kennenlernen. Dies umfasst Konzeption, Spezifikation, Implementierung und Test. Ziel ist es, die theoretischen Grundkenntnisse aus der LV Telematik [24128] in die Praxis umzusetzen und dabei die erlernten Konzepte zu vertiefen.

### Inhalt

Das semesterbegleitende Projekt behandelt die Standardisierung eines Internet-Protokolls. Diese gliedert sich in Entwurf, Spezifikation, Implementierung und Interoperabilitätstest.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Software Engineering [23640]

**Koordinatoren:** K. Müller-Glaser  
**Teil folgender Module:** Anwendung des Systems Engineering (S. 272)[IN4EITANW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 0/4 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Kenntnisse in „Systems and Software Engineering“ (23605) und „Software Engineering“ (23611); C,C++

### Empfehlungen

Das Praktikum baut auf den in der Vorlesung *Systems and Software Engineering* [23605] im Pflichtmodul *Grundlagen des Systems Engineering* vermittelten Kenntnissen auf. Es wird ausdrücklich empfohlen, die Vorlesung vor dem Praktikum zu hören.

### Lernziele

Ziel des Labors ist es, den Teilnehmern Techniken und Methoden der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme (Software Engineering) zu vermitteln. Dazu zählen neben der ergebnis- und projektorientierten Verwendung der Programmiersprachen C/C++ auch entwicklungs- und projektspezifische Themen wie SW-Debugging, Versionsverwaltung, Softwareprojektbearbeitung im Team und Wiederverwendung. Modellbasierte Entwicklung sowie objektorientierte Analyse und Design werden unter Verwendung der Unified Modeling Language (UML) und einem Software CASE-Tool behandelt.

### Inhalt

In diesem Labor wird eine Steuerungssoftware für eine Sensor-Aktuator-Einheit (einem Roboterarm) entwickelt, die auf einer rekonfigurierbaren Rapid-Prototyping Plattform zum Einsatz kommt. Die Hardware, Treiber und eine Software Schnittstelle werden zu Beginn des Labors zur Verfügung gestellt.

Zielanwendung ist die automatisierte chemische Analyse, welche von der Roboter Plattform ausgeführt wird. Der Roboter wird dabei von einem Industrie Kooperationspartner zur Verfügung gestellt. Der Roboter ist in der Lage, seinen Arm in drei Freiheitsgraden zu bewegen. Das „Rapid-Prototyping“ (RP) System wird über LAN angesteuert. Ein modernes FPGA-basiertes RP-System kommt dabei zum Einsatz, so dass die Studenten die Chance haben, ihr Wissen aus Vorlesungen, die Themen wie System-on-Chip (SoC) und RP behandeln, praktisch zu untermauern. Die Wahl der Plattform ermöglicht desweiteren ein verbessertes Verständnis eingebetteter Systeme und derer Hardware Bestandteile.

Da das Labor projektorientiert abläuft und dabei industrienahen Vorgehensweisen abbildet, erhalten die Studenten zu Beginn des Labors eine Spezifikation bzw. einen Anforderungskatalog der zu implementierenden Funktionalität. Zusätzliche Entwicklungsinformationen, wie die zur Verfügung stehende API, IO Spezifikationen sowie funktionalen Anforderungen der Anwendung werden gegeben. Auch ein einzuhaltendes Zeitverhalten und Präzisionsanforderungen sind darin formuliert. Die Anforderungsanalyse, und die Umsetzung des Designs werden in einem UML Werkzeug als Modell umgesetzt und dabei in verschiedenen UML Ansichten dargestellt. C++-Code wird aus dieser grafischen Darstellung schließlich generiert. Während der Implementierungsphase des Projekts, wird der generierte Code erweitert. Getestet wird zuerst in einer Simulationsumgebung auf Windows. Von großer Bedeutung sind Software-Tests, wie z. B. Unit Tests in dieser Phase der Software-Entwicklung. Diese Tests sind kontinuierlich in der gleichen Weise wie Funktionalität implementiert wird, zu erweitern. Wenn diese Schritte mit Erfolg abgeschlossen werden konnten, wird auf dem Zielsystem getestet. Dies bedeutet, dass der Quellcode für das Zielsystem kompiliert und über LAN auf dieses übertragen wird. Auf dem Virtex2pro FPGA des RP Systems befindet sich der PowerPC Prozessorkern, der den Code schließlich ausführt.

Bei diesem Labor erhalten die Studenten Kompetenzen in praktischen Aspekten der objektorientierten Programmierung für eingebettete Systeme. Desweiteren konzentriert sich das Labor auf die Umsetzung eines globalen Verständnisses für Hardware/Software Kommunikation und das Potenzial rekonfigurierbarer FPGA Plattformen.

### Literatur

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org) und [www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)

### Anmerkungen

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse [2400093]

**Koordinatoren:** R. Reussner, Philipp Merkle

**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3], Praktikum Software Quality Engineering mit Eclipse (S. 90)[IN4INSQEP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Projektarbeit (Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4, Abs. 2, Nr. 3 SPO). Die Note ist die Note der Projektarbeit.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Leistungsfähigkeit (engl. Performance) ist eine wichtige Eigenschaft von Software-Systemen, die für die Nutzer von großer Wichtigkeit ist. Dementsprechend müssen Software-Ingenieure die Performance bereits während des Software-Entwurfs systematisch analysieren und wenn möglich auch vorhersagen.

In diesem Praktikum benutzen und erweitern die Teilnehmer die Eclipse-Plattform und darauf aufbauende Werkzeuge aus Praxis und Forschung, um die Performance von Software-Systemen zu evaluieren und zu vorhersagen. Diese Werkzeuge bieten Lösungen für folgende Aufgaben an:

- Bewertung der Skalierbarkeit der Software in Abhängigkeit der Ausführungsumgebung
- Dimensionierung der Ressourcen, um bestimmte Leistungskennzahlen zu erreichen (z.B. max. Antwortzeit von 100 ms pro Anfrage oder Durchsatz von 40 Anfragen/Minute)
- Leistungsfähigkeit existierender „black box“-Komponenten, die ohne Quellcode vorliegen
- Bewertung der Entwurfsoptionen bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit (z.B. die Auswirkung der verschiedenen Verteilungen der Komponenten auf physische Server)

### Inhalt

Die Entwicklungsaufgaben entstammen den Themenbereichen

- MDSD (Model-Driven Software Development), Plugin-Entwicklung
- Benchmarking, Bytecode Engineering, Reverse Engineering

Die verwendeten Technologien umfassen

- Palladio Workbench, Eclipse-Plattform, weitere Plugins für Eclipse
- EMF (Eclipse Modeling Framework), oAW (openArchitectureWare)
- Werkzeuge aus dem Bereich „Bytecode Engineering“ und Leistungsmessung

Die Praktikumsscheine sind individuell benotet, Gruppenarbeit ist vorgesehen. Das Praktikum ist in die aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls eingebunden und bietet viel Raum für Kreativität. Die Praktikumsaufgaben sind praktisch orientiert und bereiten die Studenten auf realitätsnahe Aufgaben in Forschung und in der Industrie vor.

### Medien

Vorlesungsfolien, Sekundärliteratur

### Literatur

Wird im Praktikum bekanntgegeben.

### Weiterführende Literatur:

Wird bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2011/12 unter dem Titel: Praktikum "Software Performance Engineering with Eclipse" geführt.

Das Praktikum kann im Vertiefungsfach "Softwaretechnik und Übersetzerbau" sowie im Wahlfach angerechnet werden.

Dieses Praktikum stellt eine Instantiierung des „Praktikum Softwaretechnik“ [PrakSWT] dar.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 [24904]****Koordinatoren:** R. Reussner**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3], Praktikum Software-Qualität auf Cloud-Großrechner IBM z10 (S. 184)[IN4INPSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO in Form von überwiegend praktischen Aufgaben (Gewichtung ca. 70%), der Beteiligung an regelmäßigen Treffen (ca. 15%), sowie einer Abschlusspräsentation (ca. 15%).

**Bedingungen**

Vordiplom oder Bachelor in Informatik, ferner muss die Prüfung in Softwaretechnik bzw. Softwaretechnik 1 erfolgreich bestanden worden sein. Java-Kenntnisse werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Lernziele des Praktikums sind:

1. Erlernen von Großrechner-Technologie anhand der IBM z10
2. Sammeln von praktischer Erfahrung mit hochvirtualisierten Systemen und Performance-Konfiguration von virtuellen Maschinen
3. Spezielle Fähigkeiten des Betriebssystems z10 im Bereich Performance-Management und Virtualisierung nutzen können
4. Performance-Analyse und -Vorhersage von Anwendungen
5. Einsatz von modellgetriebener Entwicklung
6. Systematische Softwareentwicklung, Definition und Kontrolle von Meilensteinen, projektbegleitendes Dokumentieren, Qualitätsanalyse, Releaseplanung

**Inhalt**

Hochverfügbarkeit und Zuverlässigkeit sind zentrale Qualitätsmerkmale von Großrechnern, die für geschäftskritische Anwendungen bei Banken, Versicherungen und anderen Anwendern eingesetzt werden. Diese Großrechner führen Millionen von Geschäftstransaktionen pro Sekunde aus und bleiben oft jahrzehntelang in Betrieb. Viele "moderne" Techniken wie z.B. OS-Virtualisierung, Hardware-Fehlertoleranz und dynamische Ressourcenzuweisung sind seit vielen Jahren integraler Bestandteil von Großrechnern. Gleichzeitig mit der Sicherstellung der Rückwärtskompatibilität wird die Großrechner-Technologie intensiv weiterentwickelt.

Mit IBM z10 steht an der Informatik-Fakultät ein leistungsfähiger moderner Großrechner der Firma IBM für Lehr- und Forschungszwecke zur Verfügung. Auf diesem Rechner können mehrere Hundert Betriebssysteminstanzen gleichzeitig ausgeführt werden - eine ideale Umgebung für hochvirtualisierte Cloud Computing Anwendungen. Für Performance-Management und Priorisierung von Prozessen stehen den z10-Nutzern mehrere Werkzeuge zur Verfügung. Indem die z10 dynamische Ressourcenzuweisungen an virtuelle Maschinen unterstützt, kann sie als Anbieter von Cloud-Diensten fungieren.

In diesem Praktikum lernen die Studierenden in der Zusammenarbeit mit der Industrie moderne z10-Technologien kennen und setzen sich mit Performance-Aspekten von z10-Programmen intensiv auseinander. Die Arbeit in dem Praktikum beinhaltet auch die Modellierung der Performance von Anwendungen mit Hilfe der modellgetriebenen Werkzeuge des "Palladio Component Model". Darauf aufbauend erlernen die Teilnehmer die Konfiguration der virtuellen Maschinen und der z10 über sogenannte Workload Manager.

Die Teilnahme am Praktikum ist eine sehr gute Basis für Masterarbeiten im Bereich Großrechner/Virtualisierung/Cloud Computing.

**Medien**

**Unterlagen werden im Verlauf des Praktikums bereitgestellt.**

**Lehrveranstaltung: Praktikum Softwaretechnik [PrakSWT]****Koordinatoren:** R. Reussner, W. Tichy**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Dieses Lehrveranstaltung ist ein generischer Platzhalter, der von semesterspezifischen Lehrveranstaltungen ausgefüllt wird. Die semesterspezifischen Veranstaltungen können auf den Webseiten der Lehrstühle/ der Veranstaltungsleiter eingesehen oder per Email erfragt werden.



**Lehrveranstaltung: Praktikum System-on-Chip [23612]****Koordinatoren:** J. Becker, Michael Siegel**Teil folgender Module:** Anwendung des Systems Engineering (S. 272)[IN4EITANW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 0/4 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art in Form von lehrveranstaltungsbegleitenden Prüfungen mündlichen Prüfungen und einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Kenntnisse im Entwurf analoger und digitaler höchstintegrierter Schaltungen, z.B. aus den folgenden Vorlesungen: DDS (23683), DAS (23664), HMS (23608), HSC (23620), HSO (23619)

**Empfehlungen**

Das Praktikum baut auf den in der Vorlesung *Hardware Modeling and Simulation* [23608] des Pflichtmoduls *Grundlagen des Systems Engineering* [IN4EITGSE] vermittelten Kenntnissen auf. Es wird ausdrücklich empfohlen, diese Vorlesung vor Belegung des Praktikums zu hören.

**Lernziele**

Architektur zur Wiedergabe von OGG-Vorbis codierten Audiostreams sollen Hardware/Software-Co-Design Methoden praktisch umgesetzt werden. Hierzu sind digitale wie auch analoge Hardwaremodule zu entwerfen und in die Architektur zu integrieren. Parallel hierzu ist ein vorgegebener Quellcode so zu erweitern, dass auf diese Module zugegriffen werden kann. Im Anschluss ist die Architektur für verschiedene Technologien (FPGA, Standardzellen, analog Layout) umzusetzen. In diesem Rahmen wird zugleich der praktische Umgang mit State-of-the-Art Entwurfswerkzeugen für FPGA und Standardzellen Schaltungen sowie analogem Schaltungsdesign vertieft. In jedem Designabschnitt sind Methoden zur Verifikation und Validierung der Architektur anzuwenden.

**Inhalt**

Dieses Praktikum bietet die Möglichkeit, die erlernten theoretischen Grundlagen zum Entwurf analoger wie auch digitaler Komponenten eines eingebetteten Systems, anhand eines Beispiels in die Praxis zu überführen und zu vertiefen. Hierzu ist ein Audio Decoder zu realisieren – auf Basis eines mixed-Signal System-on-Chip – der die Wiedergabe von OGG-Vorbis codierten Audiodateien ermöglicht.

Das Praktikum ist als Blockveranstaltung organisiert und in drei Teilabschnitte untergliedert die alle, für den Entwurf eines solchen Systems relevanten Themengebiete behandeln.

Der erste Teilabschnitt beschäftigt sich mit dem strukturellen Aufbau und den Teilkomponenten des eingebetteten Systems. Dieses besteht anfänglich aus dem frei verfügbaren LEON Prozessor sowie einigen zusätzlichen Modulen, die für eine Implementierung auf einem FPGA basierten Rapid-Prototyping-Board benötigt werden. Die erste Aufgabe befasst sich mit der Implementierung und Optimierung eines IMDCT-Hardwarebeschleunigermoduls, welches im Anschluss in das System integriert werden muss. Dies erfordert dabei nicht nur eine Erweiterung des ursprünglichen Systemmodells sondern auch eine Anpassung des Quellcodes des Audio-Decoders, so dass anstelle von Softwareroutinen das neu erstellte Hardware Modul zur Berechnung der IMDCT angewendet wird. Auf diese Weise können nicht nur komplexere Zusammenhänge erschlossen und ein ausgeprägtes Systemverständnis erworben werden sondern auch Prinzipien des HW/SW Co-Design in der Praxis nachvollzogen werden. Außerdem sollen Methoden zur Validierung/Fehlersuche in komplexen Hardware Software Systemen erlernt werden. Nach erfolgreicher Simulation des erweiterten Systems wird im Anschluss eine Synthese für einen XILINX FPGA vorgenommen. Zum Einsatz kommen hierbei aktuelle Entwicklungswerkzeuge wie Mentor Modelsim und Xilinx ISE. Zu Ende des ersten Abschnitts steht schließlich ein real lauffähiges System zur Decodierung von OGG-Vorbis Audiodaten zur Verfügung.

Zu Beginn des zweiten Praktikumsabschnitts steht zunächst die Technologieportierung des HDL Codes des Systems an, so dass eine Synthese für die Austria Microsystems (AMS) 350nm Standardzellentechnologie in einem späteren Schritt erfolgen kann. Hierzu muss ein Konzept zur Realisierung des Registerfiles des Leon Prozessors erarbeitet werden, unter Verwendung geeigneter AMS RAMs. Anschließend muss anhand einer Simulation des Systems mit ModelSim gezeigt werden, dass das technologiespezifische Registerfile korrekt implementiert ist und zur Synthese übergegangen werden kann. Für die Synthese mit dem Synopsys DesignCompiler ist das Synthese Script so zu erweitern, dass relevante Parameter des Designs, wie z.B. der Verlauf und die Länge des kritischen Pfades oder aber auch die Fläche des Designs, in eine Textdatei ausgegeben werden. Der Syntheseprozess wird wiederum mit einer Simulation der synthetisierten Netzliste abgeschlossen. Zuletzt erfolgt die Platzierung und

Verdrahtung der generierten Netzliste mit dem Cadence Encounter Tool, so dass zu Ende des zweiten Abschnitts ein Layout des Digitalteils des SoC existiert. Abschließend erfolgt auch nach diesem Schritt eine Simulation der fertig platzierten Netzliste, wobei nun das Zeitverhalten der drei unterschiedlichen Modelle – RTL, Post Synthese, Post Place & Route – genauer zu evaluieren ist.

Im dritten Teil des Praktikums steht das analoge Design im Vordergrund. Es werden die Komponenten eines Sigma-Delta D/A- Wandlers und ein Audioverstärker entworfen. Die Teilnehmer beginnen mit einem Cadence® Tutorial zum Er-lernen der Tools, die für das analoge Design notwendig sind. Im ersten Designschritt wird unter ausführlicher Anleitung ein Folded Cascode Operationsverstärker entworfen, simuliert und bezüglich vorgegebenen Bedingungen (z.B. Verstärkung, Bandbreite und Stabilität) optimiert. Mit diesem Verstärker wird dann der Tiefpass aufgebaut. Mit einer modifizierten Version des OP wird dann der Audioverstärker entworfen. Mit Matlab/Simulink wird der Digitalteil des Sigma-Delta D/A- Wandlers simuliert, optimiert und zur Weiterverarbeitung mit den erlernten Synthese Tools aus dem 2. Praktikumsabschnitt als VHDL Code abgespeichert

### **Anmerkungen**

Das Labor wird als dreiwöchiges Blockpraktikum abgehalten.

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Praktikum Systementwurf und Implementierung [24892]**

**Koordinatoren:** F. Bellosa, Jan Stöß  
**Teil folgender Module:** Multi-Server Systeme (S. 94)[IN4INMSS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Die Voraussetzungen werden in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Lernziele**

Der Student soll die in der Vorlesung "Systementwurf und Implementierung" [24616] erworbenen Kenntnisse umsetzen, indem er in Teamarbeit ein kleines modulares Betriebssystem von Grund auf entwirft und implementiert. Er soll in der Lage sein, den Entwurf der wichtigsten Teilkomponenten eines Multi-Server Systems auszuarbeiten und diesen anschließend zu implementieren. Neben der praktischen Vertiefung des in der Vorlesung erworbenen Wissens ist es Ziel, dass der Student Einblicke in die Systemprogrammierung erhält und in der Lage ist, selbst Erweiterungen an Multi-Server Systemen vorzunehmen.

**Inhalt**

1. Entwurf und Präsentation einer der folgenden Teilkomponenten des Betriebssystems im 2-3er Team
  - Namendienst
  - Dateidienst
  - Prozessverwaltungsdienst
  - Speicherverwaltung
  - Gerätetreiber
2. Rudimentäre Implementierung aller oben genannten Teilkomponenten im Team. Ziel ist es, kleinere Anwendungen (shell, kleine Spiele, etc.) auf dem Betriebssystem ausführen zu können

**Medien**

Präsentationen, Betriebssystemquellen

## Lehrveranstaltung: Praktikum Systemoptimierung [23071]

**Koordinatoren:** G.F. Trommer

**Teil folgender Module:** Signalverarbeitung und Anwendungen (S. 269)[IN4EITSVA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 0/4 | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Der schriftliche Teil besteht aus der Abgabe ausgefüllter Lösungsblätter, der mündliche aus einem Abschluss-Kolloquium. Die Noten ergeben sich aus den schriftlichen und mündlichen Leistungen.

### Bedingungen

Empfehlung: Ein Besuch der Vorlesung „Analyse und Entwurf multisensorieller Systeme“ ist hilfreich.

### Lernziele

Das Ziel ist es, erlerntes Wissen auf Aufgabenstellungen aus der Praxis anzuwenden.

### Inhalt

Aufgaben aus der ingenieurwissenschaftlichen Praxis werden mittels moderner Software-Werkzeuge selbständig gelöst. Die Versuche decken die Bereiche Grundlage zum Praktikum, Bildverarbeitung, Automotive Intelligence, Satellitengestützte Navigationssysteme und Aerospace Navigation ab.

Die ersten Versuche bieten eine Einführung in das Projektmanagement und die verwendeten Software-Werkzeuge (Matlab).

In der Bildverarbeitung werden die Extraktion verschiedener Bildmerkmale und der Systemmodellentwurf für zur Objektverfolgung in Bildsequenzen untersucht.

Im Bereich Automotive Intelligence werden Detektionsverfahren bewertet und objekterkennende Sensoren eines PKWs fusioniert.

Weitere Versuche decken die Grundlagen des Global Positioning Systems (GPS) und Erweiterungen zu GPS ab.

Im Bereich Aerospace Navigation wird der Aufbau eines Trägheitsnavigationssystems und die GPS/INS-Integration untersucht.

Ein Zusatzversuch führt in GPS Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) ein.

### Medien

Ein Skript mit einführendem Material, detaillierten Versuchsbeschreibungen und Aufgabenblättern wird in einer Vorbesprechung ausgeteilt.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Verteilte Datenhaltung [praktvd]

**Koordinatoren:** K. Böhm

**Teil folgender Module:** Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis (S. 113)[IN4INDBTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer "Erfolgskontrolle anderer Art" und besteht aus mehreren Teilaufgaben (Projekten, Experimenten, Vorträgen und Berichten, siehe § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (siehe § 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden. Im Falle eines Abbruchs des Praktikums nach der ersten Praktikums-sitzung wird dieses mit „nicht bestanden“ bewertet.

### Bedingungen

Die LV Datenbanksysteme muss geprüft werden. Die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen durch den Modulverantwortlichen für Studierende, die eine vergleichbare Lehrveranstaltung an einer anderen Universität besucht haben, ist möglich.

Grundlegende Kenntnisse in der Programmierung mit Java werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Im Laufe dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden

1. ausgewählte Inhalten der Vorlesung "Verteilte Datenhaltung" im Kontext von Sensornetzen vertiefen,
2. Erfahrungen in der Programmierung von Sensorknoten erlangen,
3. eigenständig eine Lösung zu einem gegebenen Problem aus dem Forschungsbereich "Anfrageverarbeitung in Sensornetzen" entwickeln und
4. Entwicklung und Programmierung in einem Team erfahren sowie mit der Nutzung der dafür notwendigen Tools vertraut werden.

### Inhalt

In Zeiten von räumlich stark verteilter Datenerhebung, von Informationsbeschaffung über das Internet und erhöhten Anforderungen an die Robustheit von Datenbanksystemen ist die verteilte Speicherung und Verarbeitung von Daten unumgänglich. Dieser Entwicklung tragen Erweiterungen von Standard-Datenbanktechnologie zur verteilten Datenhaltung Rechnung. Sie sind aber nur in bestimmten Szenarien einsetzbar, und ihr Funktionsumfang ist manchmal nicht ausreichend. Das Praktikum bietet einen breiten Einstieg in Technologien und Ansätze, die die neuen Anforderungen an verteilte Informationssysteme besser erfüllen. Zum einen wird dabei ein breiter Einblick in die Thematik geboten. Zum anderen wird den Teilnehmern an Hand aktueller Forschungsthemen sowohl theoretisch, als auch praktisch durch Nutzung verschiedener verteilter Systeme ein tieferer Einblick in ausgewählte Themen der Forschung geboten: Im ersten Block des Praktikums wird zunächst eine praktische Einführung in die Erstellung komplexer Datenbankschemata für die verteilte Speicherung von Daten gegeben. Darauf aufbauend werden Sie mit Hilfe von SQL komplexe Informationsbedürfnisse in Anwendungen befriedigen, die eine verteilte Datenhaltung notwendig machen. Der zweite Teil des Praktikums beschäftigt sich mit Datenhaltung in Sensornetzen. Hier sind Erweiterungen von Standard-DBMS aus unterschiedlichen Gründen nicht verfügbar. Nach einführenden Aufgaben zum Thema Anfrageverarbeitung in Sensornetzen werden Sie eine aktuelle spezielle Aufgabenstellung als Gruppe zu bearbeiten. Für die Entwicklung dieser Lösung stehen Sun SPOT Sensorknoten ([www.sunspotworld.com](http://www.sunspotworld.com)) zur Verfügung.

### Medien

- Folien.
- Praktikumsunterlagen.

### Literatur

Es wird auf die Literaturangaben der Vorlesung "Verteilte Datenhaltung" verwiesen.

**Weiterführende Literatur:**

Es wird auf die Literaturangaben der Vorlesung "Verteilte Datenhaltung" verwiesen.

**Anmerkungen**

Veranstaltung wird zurzeit nicht angeboten.

## Lehrveranstaltung: Praktikum Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [24873]

**Koordinatoren:** S. Abeck

**Teil folgender Module:** Serviceorientierte Architekturen und Praxis (S. 93)[IN4INSOAP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

### Bedingungen

Teilnahme an der Vorlesung *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)*.

### Lernziele

- Die wichtigsten den Stand der Technik repräsentierenden Technologien und Standards zur Entwicklung von serviceorientierten Web-Anwendungen können genutzt werden.
- Die Technologien und Werkzeuge können zur Entwicklung von Beispielszenarien angewendet werden.

### Inhalt

Die Grundlage des Praktikums bilden die Praktischen Aufgaben, die begleitend zu den in der Vorlesung "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)" behandelten Konzepten gestellt werden. Neben der Lösung der Praktischen Aufgaben ist von den Studierenden eine individuelle Aufgabe (i.d.R. im Team) zu bearbeiten

### Medien

Vorlagen zur effizienten Ergebnisdokumentation (z.B. Projektdokumente, Präsentationsmaterial).

### Literatur

- Anleitung der Forschungsgruppe zur Durchführung von Arbeiten im Projektteam
- Vorlesungsskript "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)"

## Lehrveranstaltung: Praktikum: Aktuelle Forschungsthemen der Computergrafik [AF-Cprak]

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Praktikum: Visual Computing (S. 81)[IN4INVCP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

1. Das Modul Computergrafik (IN4INCG) muss erfolgreich belegt worden sein.
2. Eine Bachelor- oder Masterarbeit im Bereich Computergrafik muss erfolgreich abgeschlossen sein. Eine Ausnahmegenehmigung kann durch den Modulkoordinator erteilt werden.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung Computergrafik und dem gleichnamigen Vertiefungsgebiet werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden arbeiten sich in neueste wissenschaftliche Publikationen in einem aktuellen Forschungsthema in der Computergrafik ein, implementieren State-of-the-Art Methoden und vergleichen sie mit neu entwickelten Ansätzen. Die Resultate des Praktikums werden in der Form eines wissenschaftlichen Papiers dokumentiert.

### Inhalt

Dieses Praktikum vermittelt Studierenden theoretische und praktische Aspekte von aktuellen Forschungsthemen am Lehrstuhl Computergrafik.

### Medien

Aktuelle wissenschaftliche Arbeiten.

### Literatur

Aktuelle wissenschaftliche Arbeiten.

### Anmerkungen

Das Praktikum wird unregelmäßig angeboten.  
 Das Praktikum wird in deutsch oder englisch angeboten.  
 Die Anzahl der Praktikumsplätze ist beschränkt.



## Lehrveranstaltung: Praktikum: Analyse großer Datenbestände [24874]

**Koordinatoren:** K. Böhm  
**Teil folgender Module:** Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis (S. 128)[IN4INDWMTP], Analysetechniken für große Datenbestände in Theorie und Praxis (S. 117)[IN4INADTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der Besuch der Vorlesung „*Analysetechniken für große Datenbestände*“

### Lernziele

Im Praktikum soll das in der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ erlernte Wissen über Data Mining in die Praxis umgesetzt werden. Dabei sollen die Studierenden gängige Softwaretools im Bereich Datenanalyse kennenlernen und diese in einer realen Anwendung einsetzen. Im ersten Teil des Praktikums sollen die Studierenden mit der Vorverarbeitung von Rohdaten sowie mit den Analyseschritten im KDD-Prozess vertraut gemacht werden. Sie sollen lernen wie man mit handelsüblichen Analysetools die bestmöglichen Ergebnisse in einer gegebenen Anwendung erzielen kann. Im zweiten Teil des Praktikums sollen die Schwächen eines einzelnen Analyseschrittes näher untersucht werden. Die Studierenden werden mit ungelösten Problemen aus der Fachliteratur konfrontiert und lernen Lösungen dazu selbst zu entwickeln. Darüber hinaus sollen die Studenten lernen, im Team zusammenzuarbeiten, um die einzelnen Aufgaben erfolgreich zu lösen.

### Inhalt

Im Rahmen des Praktikums „Analyse großer Datenbestände“ wird das theoretische Wissen aus der Vorlesung „Analysetechniken für große Datenbestände“ mit Hilfe gängiger Softwaretools praktisch vertieft. Die Veranstaltung teilt sich in zwei Blöcke: Einen zum aktuellen Stand der Technik und einen darüber hinausgehenden Themenblock mit offenen Forschungsfragen. Im ersten Block wird unter Anlehnung an den KDD-Prozess ein Anwendungsbeispiel für die Wissensextraktion und Datenexploration in einem Unternehmen durchgespielt. Hierbei werden die verschiedenen Data Mining Verfahren näher beleuchtet. Der Fokus liegt auf Verfahren zum Clustering, der Klassifikation sowie der Bestimmung von Frequent Itemsets und Association Rules. Im zweiten Block wird ein einzelner Schritt im KDD-Prozess und dessen Schwächen im Stand der Technik betrachtet. Die Studierenden werden für diese offenen Probleme sensibilisiert und angeleitet eigene Lösungsansätze zu diesen offenen Forschungsfragen zu entwickeln. Sowohl das Anwendungsbeispiel als auch die offenen Forschungsfragen werden in Teams bearbeitet.

### Medien

- Folien.
- Praktikumsunterlagen.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- J. Han und M. Kamber: “Data Mining: Concepts and Techniques”, Morgan Kaufmann, 2006.
- I. H. Witten und E. Frank: “Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques”, Morgan Kaufmann, 2005.
- D. Hand, H. Mannila und P. Smyth: “Principles of Data Mining”, MIT Press, 2001.
- L. I. Kuncheva: “Combining Pattern Classifiers”, Wiley-Interscience, 2004.
- A. Bauer, H. Günzel: “Data Warehouse Systeme – Architektur, Entwicklung, Anwendung”, dpunkt.verlag, 2004.

## Lehrveranstaltung: Praktikum: Digital Design and Test Automation Flow [24907]

**Koordinatoren:** M. Tahoori

**Teil folgender Module:** Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Fault Tolerant Computing (S. 157)[IN4INFTC], Dependable Computing (S. 156)[IN4INDC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation. Die Bewertung ist „bestanden“ / „nicht bestanden“.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Grundlegende Kenntnisse in C/C++
- Grundlegende Englischkenntnisse
- Grundlegende Kenntnisse über Transistoren

### Lernziele

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Schaltungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen selbstständig beschreiben, simulieren und evaluieren zu können. Dabei lernt der Student gängige Werkzeuge zur High-Level-Simulation von Mikroprozessoren, zur Simulation von analogen Schaltungen (HSPICE) sowie zur Synthese und zum Testen digitaler Schaltungen anzuwenden. In diesem Zusammenhang lernen die Teilnehmer die Konzepte zuverlässiger Systeme auf den unterschiedlichen Abstraktionsebenen kennen.

### Inhalt

Electronic Design Automation (EDA) Tools werden bei der Entwicklung fast aller aktueller elektronischer Systeme, die wir in unserem täglichen Leben verwenden wie beispielsweise Smartphones oder Laptops, verwendet. Grund hierfür ist die enorme Komplexität dieser Systeme, so dass diese Software-Helfer möglichst viele Schritte in den Design- und Verifikationsphasen während der Entwicklung übernehmen bzw. automatisieren.

Das Ziel dieses Praktikums ist es, Erfahrungen mit den wesentlichen Schritten des digitalen Design Flows von der Spezifikation auf System-Ebene bis hin zum fertigen physikalischen Layout zu sammeln. Dazu werden typische, industrie-nahe EDA Tools vorgestellt und verwendet. Darüber hinaus werden die Studenten ebenfalls das Testen digitaler Schaltungen durchführen. Insgesamt werden die folgenden Themen aus dem Design- und Test-Automation-Flow behandelt:

- Spezifikation, Simulation und Synthese auf System-Ebene
- Simulation und Synthese auf Logik-Ebene
- Design for Testability
- Generierung von Testmustern und Fehlersimulation
- Physisches Design und Verifikation
- Timing, Flächen und Verbrauchsanalysen.

### Medien

Versuchsbeschreibung, SW/HW-Entwurfswerkzeuge, Simulatoren

### Anmerkungen

Die Veranstaltung findet in deutsch und englisch statt.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Diskrete Freiformflächen [24876]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Praktikum: Diskrete Freiformflächen (S. 82)[IN4INDFF], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3], Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Programmierkenntnisse in z.B. C++ sind hilfreich. Das Praktikum und das Modul „Digitale Flächen“ ergänzen sich.

**Lernziele**

Erlernen von Techniken zur Bearbeitung geometrischer Fragestellungen aus dem Bereich des Freiformmodellierung, und – Animierung.

**Inhalt**

Verfahren, zur Rekonstruktion von Oberflächen aus Messpunkten basierend auf Dreiecksnetzen, Verfahren zur Animierung von Körpern, die durch Dreiecksnetze dargestellt sind, Verfahren zur Berechnung geodätischer Abstände und kürzester Verbindungen auf Dreiecksnetzen, PQ-Netze und Optimierungsverfahren

**Medien**

Praktikumsunterlagen, Folien.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Entwicklung von Algorithmen zum Outlier Mining [24310]****Koordinatoren:** K. Böhm, E. Müller**Teil folgender Module:** Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer "Erfolgskontrolle anderer Art" und besteht aus mehreren Teilaufgaben (Projekten, Experimenten, Vorträgen und Berichten, siehe § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO).

Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (siehe §9, Abs. 3 SPO). Zum Bestehen des Praktikums müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden. Im Falle eines Abbruchs des Praktikums nach der ersten Praktikumssitzung wird dieses mit „nicht bestanden“ bewertet.

**Bedingungen**

Fortgeschrittene Kenntnisse im Bereich Data Mining, z.B. aus der Vorlesung Data Mining Paradigmen und Methoden für komplexe Datenbestände [24647] werden vorausgesetzt. Darüber hinaus sind Kenntnisse in der Programmierung mit Java erforderlich.

**Empfehlungen**

Das Praktikum wird als Vorbereitung auf die Evaluierung von Data Mining Techniken in Abschlussarbeiten empfohlen.

**Lernziele**

Im Praktikum sollen Kenntnisse aus fortgeschrittenen Data Mining Vorlesungen in die Praxis umgesetzt werden. Dabei geht es vor allem um die eigenständige Entwicklung eines Data Mining Werkzeuges zur Analyse von großen und komplexen Datenbeständen. Hierbei erlernen die Studierenden Data Mining Lösungen für konkrete Anwendungen anzupassen und diese mit Benchmark-Daten zu evaluieren. Ziel ist die Erstellung eines größeren Softwareprojektes. Dadurch sollen die Studenten Grundlagen der Softwareentwicklung vertiefen und lernen im Team zusammenzuarbeiten.

**Inhalt**

Ziel des Praktikums ist es, Data Mining Techniken in Java zu implementieren und anschließend mit geeigneten Evaluierungsmethoden zu untersuchen. Dabei sollen verschiedene Outlier Mining Techniken untersucht werden. Die Entwicklung umfasst Anforderungsanalyse, Modellierung, Implementierung, Tests und Integration in ein bestehendes OpenSource Projekt.

- Es werden grundlegende und fortgeschrittene Outlier Mining Algorithmen behandelt.
- Das Praktikum vermittelt einen Überblick über bestehende Methoden und ermöglicht deren Schwächen und Stärken in praktischen Anwendungsfällen zu bewerten.

Die Studierenden erlangen einen tiefen Einblick in bestehende Forschungsprojekte am Lehrstuhl und können sich durch die Entwicklung neuer Outlier Mining Algorithmen an neuen Lösungsansätzen beteiligen.

**Medien**

Vortragsfolien und Praktikumsunterlagen

**Literatur**

- J. Han und M. Kamber: "Data Mining: Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann, 2006.
- I. H. Witten und E. Frank: "Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques", Morgan Kaufmann, 2005.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Entwurf Eingebetteter Systeme [24303]**

**Koordinatoren:** J. Henkel  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2], Eingebettete Systeme (S. 153)[IN4INESN], Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 4   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO als Erfolgskontrolle anderer Art und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Bei Einbringung in das Modul "Informatik-Praktikum 2" entspricht die Praktikumsnote dabei der Benotung der einzelnen Versuche bestehend aus theoretischem und praktischem Teil. Bei Einbringung in eins der anderen Module wird zusätzlich im Rahmen der Modulprüfung eine mündliche Prüfung durchgeführt.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel ist der Aufbau eines einfachen eingebetteten Systems mit Hardware- und Softwareteilen.

**Inhalt**

Unter eingebetteten Systemen versteht man Teilsysteme bestehend aus Hardware und Software, die für eine spezielle Aufgabe in einem größeren System entwickelt wurden. Beispiele für solche Systeme findet man in Handys, digitalen Kameras, Robotersteuerungen, Set Top Boxen etc. Die Einsatzbereiche solcher Systeme erweitern sich rapide. Da diese Systeme nicht nur aus Anwendersoftware bestehen, soll in dem Praktikum der gemeinsame Entwurf von Hardware und Software geübt werden, wie er bei eingebetteten Systemen üblich ist. Als Zielsystem stehen hierzu ein Fischertechnikroboter und ein Hardware-Entwicklungs-Board zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: GPU-Computing [24909]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher, Novak  
**Teil folgender Module:** Praktikum: Visual Computing (S. 81)[IN4INVCP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Schriftliche Ausarbeitung, Vorträge und praktische Arbeit werden je nach Veranstaltung gewichtet.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergraphik gehört zu haben.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, programmierbare Graphik-Hardware mittels geeigneter Schnittstellen (z.B. OpenCL, CUDA) zur Lösung von aufwändigen Berechnungen einzusetzen. Die Studierenden sollen dadurch die praktische Fähigkeit erwerben systematisch ein paralleles, effizientes Programm zu entwickeln. Weiterhin werden wichtige Algorithmen für parallele Architekturen eingeführt und deren Einsatz an praktischen Beispielen geübt

**Inhalt**

Beim GPU-Computing werden eine CPU und ein Graphikprozessor gemeinsam für heterogene, wissenschaftliche und technische Berechnungen eingesetzt. Das Praktikum behandelt Konzepte für den Einsatz von moderner Graphik-Hardware, beginnend mit grundlegenden Algorithmen, z.B. parallele Reduktion oder Matrix-Multiplikation, vermittelt das Praktikum Wissen über die Eigenschaften und Fähigkeiten moderner Graphik-Prozessoren (GPUs). Im Rahmen des Praktikums werden mehrere Teilprojekte bearbeitet, bei denen sich die Studierenden Wissen über die verwendeten Algorithmen aneignen und sie auf ein spezielles Problem anwenden; als Programmierschnittstelle dient OpenCL bzw. CUDA.

**Medien**

Folien, Versuchsbeschreibung, Werkzeugumgebung.

**Literatur**

Spezielle Literatur, die per Aushang und in einer Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen [24912]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Praktikum: Grafik-Programmierung und Anwendungen (S. 86)[IN4INGPA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Grafik-Programmierung und sind in der Lage, eigenständig interaktive 3D-Anwendungen zu entwickeln. Während des Praktikums erarbeiten sich die Teilnehmer notwendige Grundlagen für einige Anwendungen der Computergrafik. Durch praktische Implementierungen erhalten sie ein tieferes Verständnis wichtiger Teilgebiete der Computergrafik und interaktiver grafischer Benutzeroberflächen.

**Inhalt**

Das Praktikum besteht aus einzelnen Teilprojekten, die wichtige Teilgebiete der Computergrafik behandeln. Hierzu zählen Grundlagen der (interaktiven) Bildsynthese und moderne Grafik-Hardware. Ebenso werden Beispiele aus den Bereichen Modellierung und Visualisierung behandelt, die wichtige Anwendungsgebiete der Computergrafik darstellen. Wichtige Bestandteile des Praktikums sind die Anwendung von OpenGL oder Direct3D als Grafik-API und die Implementierung von Interaktionstechniken und grafischen Benutzeroberflächen mit Hilfe geeigneter Frameworks.

**Medien**

Folien, Versuchsbeschreibung, Werkzeugumgebung

**Literatur**

Spezielle Literatur, die per Aushang und in einer Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

**Anmerkungen**

Sprache: Deutsch oder Englisch (nach Ankündigung).

Das Praktikum wird unregelmäßig angeboten (voraussichtlich jedes Semester).

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Kontextsensitive ubiquitäre Systeme [24895]**

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 253)[IN4INKUS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kontext ist sowohl für die Konstruktion als auch für die Verwendung von ubiquitären Systemen von zentraler Bedeutung. Die Studierenden sollen praktische Kompetenzen in der Anwendung von Methoden der Kontextverarbeitung erhalten. Sie sollen Aufgaben zur Konstruktion, Anwendung und Evaluation kontextsensitiver Systeme in Teams erarbeiten und kritisch diskutieren können.

**Inhalt**

Kontextsensitivität (englisch: Context-Awareness) ist die Eigenschaft einer Anwendung sich situationsgemäß zu verhalten. Beispiele für aktuelle kontextsensitive Systeme sind SmartPhones, die z.B. mit Hilfe der eingebauten Sensorik auf die Umgebungsbedingungen reagieren und Sprachausgabe und Textausgaben automatisch anpassen.

Kontextsensitivität wird oftmals als Schlüsselkomponente ubiquitärer Systeme bezeichnet. Systeme, die den Kontext ihrer Nutzer erkennen und verarbeiten können, können Dienste optimal und idealerweise ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen. Wissen über seinen Kontext erhält ein solches System, indem es Sensordaten über Signalverarbeitungsprozesse vorverarbeitet und über Mustererkennungs- und Reasoningverfahren in Kontextinformation übersetzt.

Im Praktikum werden Techniken, Methoden und Software der Kontexterfassung und -verarbeitung in den Bereichen Sensorik, sensorbasierte Informationsverarbeitung, wissensbasierte Systeme und Mustererkennung, intelligente Systeme und Mensch-Maschine-Interaktion in Form von Kleinprojekten praktisch vertieft.

Die praktischen Aufgaben finden im Umfeld aktueller wissenschaftlicher Arbeiten statt. Wenn möglich wird die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Demonstration oder eines wissenschaftlichen Wettbewerbs angestrebt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bei der Durchführung von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterstützt.

**Literatur**

Zur Einführung: John Krumm, Ubiquitous Computing Fundamentals, 2009, Kapitel 7-9.



**Lehrveranstaltung: Praktikum: Lego Mindstorms (Ich, Robot) [24306]**

**Koordinatoren:** R. Dillmann, Brechtel, Schill, Speidel  
**Teil folgender Module:** Praktikum Lego Mindstorms (Ich, Robot) (S. 77)[IN4INLEMSP]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 4          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse in Java sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.

**Lernziele**

- Ziel dieses zweiwöchigen Blockpraktikums ist der anwendungsorientierte Hard- und Softwareentwurf für ein Robotersystem.
- Programmiertechniken für Robotikanwendungen werden durch die Aufgabenstellung geübt und vertieft.
- Darüber hinaus sind effiziente und bereichsübergreifende Zusammenarbeit und Kommunikation Bestandteil des Praktikums.

**Inhalt**

In dem zweiwöchigen Blockpraktikum soll ein Roboter aus Lego-Mindstorms Systembausteinen konstruiert werden, der in der Lage ist bestimmte Aufgaben in einem Parcours zu erfüllen.

Die Praktikumsgruppen werden interdisziplinär aus Studenten der Fakultäten für Informatik und Architektur zusammengesetzt.

Es werden unterschiedliche Aufgaben an die Roboter gestellt, die in einem abschließenden Wettrennen erfüllt werden müssen. Solche Aufgaben können zum Beispiel das Durchqueren eines Labyrinths, die Aufnahme und Ablage eines Tischtennisballs oder die Kooperation mit anderen Robotern sein.

An der Planung und Durchführung des Parcours-Aufbaus und der Stationen sind die Praktikumssteilnehmer mit beteiligt.

**Medien**

Materialausgabe und Kursdokumentation erfolgt webbasiert.

**Anmerkungen**

Das Praktikum wird als Blockpraktikum über 2 Wochen durchgeführt.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Medizinische Simulationssysteme [24898]****Koordinatoren:** R. Dillmann, Speidel**Teil folgender Module:** Praktikum: Medizinische Simulationssysteme (S. 147)[IN4INMSPN]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 4          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Grundlagenkenntnisse in der Programmiersprache C++ sind notwendig.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, diese Lehrveranstaltung mit dem Modul *Medizinische Simulationssysteme* [IN4INMS] zu kombinieren.

**Lernziele**

- aktuelle Forschungsprojekte im Team wissenschaftlich erarbeiten und praktisch umsetzen
- durch die Arbeit im Team Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Organisation und Management erwerben
- das in den Vorlesungen „Medizinische Simulationssysteme I/II“ erworbene Wissen und die grundlegenden Konzepte in der Praxis anwenden können

**Inhalt**

Im Rahmen des Praktikums werden aktuelle Forschungsthemen des Lehrstuhls aus der Medizininformatik bearbeitet. Die Projekte stammen aus den Bereichen Bildanalyse, Segmentierung, Weichgewebemodellierung sowie Visualisierung mit Erweiterter Realität im Kontext computerbasierter Assistenzsysteme in der Chirurgie sowie kardiovaskulärer Diagnostik.

**Medien**

Versuchsbeschreibungen

**Anmerkungen**

Diese Lehrveranstaltung umfasst ab dem SS 2014 6LP. Prüfung im Umfang von 3LP sind nur noch für Wiederholer bis zum SS 2015 möglich.

## Lehrveranstaltung: Praktikum: Multicore-Programmierung [24879]

**Koordinatoren:** W. Karl  
**Teil folgender Module:** Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation. Die Bewertung ist "bestanden" / "nicht bestanden".

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, ein Mehrkernrechensystem effizient zu programmieren.

Der Student soll die praktische Fähigkeit erwerben,

- aus einem sequentiellen Programm systematisch ein paralleles Programm für Mehrkernrechensysteme abzuleiten,
- mit Hilfe ausgewählter paralleler Programmiermodelle ein für eine parallele Zielarchitektur effizientes paralleles Programm zu erstellen und
- Werkzeuge zur Analyse und Leistungsoptimierung paralleler Programme anzuwenden.

### Inhalt

Das Praktikum betrachtet die Programmieraspekte von Multicore-Prozessoren. Ausgehend von einem sequentiellen Programm werden die Schritte hin zu einem parallelen Programm systematisch aufgezeigt. Anschließend werden erstellten parallelen Programme mithilfe von Standard-Werkzeuge hinsichtlich ihrer Korrektheit und Leistungsfähigkeit analysiert und entsprechend optimiert.

### Medien

Folien, Versuchsbeschreibung, Werkzeugumgebung.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Multicore-Technologie [24295]**

**Koordinatoren:** W. Karl  
**Teil folgender Module:** Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Leistungskontrolle erfolgt dabei kontinuierlich für die einzelnen Projekte sowie durch eine Abschlusspräsentation. Die Bewertung ist "bestanden" / "nicht bestanden".

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen die in den Grundlagenmodulen zur Technischen Informatik und Rechnerstrukturen erlerntes Wissen praktisch anwenden.

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, ein Mehrkernrechner mit Hilfe vorgegebener Komponenten in Hardware aufzubauen und zu evaluieren. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, schrittweise mit einer Hardware-Beschreibungssprache, das Verhalten und die Struktur des Systems zu beschreiben, mit Hilfe von Hardware-Entwurfswerkzeugen zu implementieren und zu testen.

**Inhalt**

Das Praktikum betrachtet die Architektur- und Hardwareaspekte von Mehrkernsystemen. Auf der Grundlage frei verfügbarer Komponenten wird ein Mehrkernsystem in Hardware aufgebaut. Der Entwurf erfolgt mit Hilfe einer Hardware-Beschreibungssprache und Hardware-Entwurfswerkzeugen.

**Medien**

Versuchsbeschreibung, HW-Entwurfswerkzeuge, FPGA-Evaluierungsboards

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Nachrichtengekoppelte Parallelrechner [24284]**

**Koordinatoren:** R. Vollmar, T. Worsch  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Zu jedem Aufgabenblock sind Programme und Messergebnisse sowie teilweise Erläuterungen und Rechnungen abzugeben. Zum Ende des Praktikums ist eine mündliche Prüfung abzulegen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse der Programmiersprache C sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen die grundlegenden Konzepte von MPI und anderen nachrichtengekoppelten Ansätzen (z.B. Prozess, Kommunikator, blockierende und nichtblockierende Kommunikation, kollektive Kommunikation) kennen sowie wesentliche Konzepte für den Entwurf effizienter paralleler Algorithmen (z.B. Datenparallelität, Verbergen von Latenzzeiten, Lastverteilung). Sie kennen potenzielle Probleme in parallelen Algorithmen wie z.B. Deadlocks. Die Studierenden sollen in der Lage sein, systematisch das Verhalten paralleler Algorithmen zu vermessen, Engpässe zu entdecken, deren Ursachen zu analysieren, geeignete Maßnahmen zur Beseitigung zu entwickeln und zu implementieren.

**Inhalt**

- Grundbegriffe von MPI (Kommunikator, Prozess)
- Punkt-zu-Punkt-Kommunikation: blockierend und nichtblockierend
- kollektive Kommunikation: Barrier, Broadcast, Scatter, Gather, Alltoall, usw.
- Konzepte der Parallelverarbeitung: Datenparallelität, Verbergen von Latenzzeiten, verschiedene Ansätze zur Lastverteilung
- Beispielaufgaben: Simulation von Zellularautomaten, Sortieren, Arithmetik mit Vektoren und Matrizen, Apfelmännchen

**Medien**

Lehrbuch mit Aufgaben, gelegentlich kurze Einführungen in neue Konzepte

**Literatur**

**Sanders, Worsch:** Parallele Programmierung mit MPI - ein Praktikum. **Logos-Verlag**, Berlin.

**Lehrveranstaltung: Praktikum: Sensorbasierte HCI Systeme [24875]**

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine Interaktion (S. 251)[IN4INMMI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Das Praktikum vertieft Kenntnisse im Bereich der sensorbasierten Mensch-Maschine Interaktion. Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen in der Gestaltung und Bewertung von sensorbasierten HCI Systemen und Appliances. Nach Abschluss des Praktikums sind sie in der Lage, Aufgaben zur Konstruktion, Anwendung und Evaluation sensorbasierter HCI Systeme zu erarbeiten und kritisch zu bewerten.

**Inhalt**

Appliances und Smart Objects sind Alltagsgegenstände, die mit Sensorik und drahtloser Kommunikation ausgestattet sind und so Dienste idealerweise allein auf Basis sogenannter *impliziter* Interaktion, d.h. ohne explizite Eingaben der Nutzer erbringen können. Hierzu müssen die Systeme in der Lage sein, Sensordaten zuzugreifen und zu verarbeiten. Damit Benutzer in der Lage sind, die Funktionalität der Geräte auch ohne explizite Nutzerschnittstelle zu verstehen, müssen die Gegenstände und Interaktionsprozesse so gewählt und gestaltet werden, dass Benutzer sie intuitiv verstehen.

Im Praktikum werden Methoden der sensorbasierten HCI in Form von Kleinprojekten praktisch erarbeitet. Die Studierenden lernen, Appliances zu gestalten und zu implementieren, sowie geeignete Interaktionsmethoden zu finden, umzusetzen, und auf ihre Benutzbarkeit hin zu evaluieren.

Die praktischen Aufgaben finden im Umfeld aktueller wissenschaftlicher Arbeiten statt. Wenn möglich wird die Teilnahme an einer wissenschaftlichen Demonstration oder eines wissenschaftlichen Wettbewerbs angestrebt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden bei der Durchführung von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unterstützt.

**Literatur**

Zur Einführung:

David Benyon: Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI and Interaction Design. Addison-Wesley Educational Publishers Inc; 2nd Revised edition edition; ISBN-13: 978-0321435330

Steven Heim: The Resonant Interface: HCI Foundations for Interaction Design. Addison Wesley; 1 edition (March 15, 2007) ISBN-13: 978-0321375964

John Krumm, Ubiquitous Computing Fundamentals

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing [PMPC]****Koordinatoren:** M. Beigl**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Mobile und Pervasive Computing (S. [249](#))[IN4INPMPC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Literatur**

Die Literatur hängt vom konkreten Projekt ab und wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis [PAS]**

**Koordinatoren:** B. Beckert, R. Reussner, G. Snelling, Simon Greiner, Martin Hecker, Max Kramer, Martin Mohr

**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Automated Software Privacy Analysis (S. [257](#))[IN4INPAS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert



**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung [PFMS]****Koordinatoren:** B. Beckert**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Formale Methoden der Softwareentwicklung (S. [255](#))[IN4INPFM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert

**Empfehlungen**

Die Empfehlungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung findet in deutsch und englisch statt.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation [PLSS]****Koordinatoren:** R. Reussner, J. Henß, P. Merkle, Q. Noorshams**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Large-Scale System Analysis and Simulation (S. [187](#))[IN4INPLAS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung [PM-SE]**

**Koordinatoren:** A. Koziolk, E. Burger, M. Kramer, M. Langhammer

**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Modellgetriebene Software-Entwicklung (S. 185)[IN4INPMSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

360h

**Medien**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets [PSAT]****Koordinatoren:** K. Böhm**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Storage and Analysis Techniques for Very Large Data Sets (S. 119)[IN4PSAT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce [DDP]****Koordinatoren:** P. Sanders, T. Bingmann**Teil folgender Module:** Praxis der Forschung: Verteilte Datenverarbeitung mit MapReduce (S. 191)[IN4INDVM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 24          | 12  | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Lernziele**

Die Lernziele werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Inhalt**

Die Inhalte werden in der Modulbeschreibung erläutert.

## Lehrveranstaltung: Praxis der Multikern-Programmierung: Werkzeuge, Modelle, Sprachen [24293]

**Koordinatoren:** W. Tichy, T. Karcher, L. Rodríguez

**Teil folgender Module:** Praxis der Multikern-Programmierung (S. 208)[IN4INPMKP], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben. Die Leistungsbewertung erfolgt anhand von Übungsblättern, Ergebnissen aus einem Programmierprojekt, einer Abschlusspräsentation und einem Abschlussbericht.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Erfolgreicher Abschluss einer beliebigen Vorlesung im Modul Parallelverarbeitung [IN4INPV].
- Sehr gute Kenntnisse einer Programmiersprache.
- Allgemeine Kenntnisse aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Softwaretechnik.

### Lernziele

Grundlegende Methoden der Softwaretechnik für parallele Systeme verstehen und anwenden können, wie z.B. Entwurfsmuster für parallele Programme, programmiertechniken, Fehlerfindungsmethoden und -Werkzeuge.

### Inhalt

Multikern-Prozessoren mit mehreren Rechenkernen auf einem Chip werden zum üblichen Standard. Diese Vorlesung fokussiert auf die Vermittlung praktischer Fähigkeiten der Softwareentwicklung für parallele Systeme. Ausgewählte Prinzipien aus den Bereichen Programmiermodelle und -Sprachen, Entwurfsmuster sowie Fehlerfindung werden exemplarisch und ausführlich diskutiert. Das vermittelte Wissen wird anhand von praktischen Übungen und Fallstudien intensiv vertieft.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben.

### Weiterführende Literatur:

Wird in der Vorlesung angegeben.

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird derzeit nur im Wintersemester angeboten.

**Lehrveranstaltung: Praxis der Telematik [24316]****Koordinatoren:** M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Praktikum Praxis der Telematik (S. 91)[IN4INPPT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, welche in der Vorlesung Telematik behandelt werden, in der Praxis kennenlernen. Ziel ist es, die dort erlernten Konzepte durch ihre Anwendung in der Übung oder im semesterbegleitenden Projekt zu verinnerlichen.

**Inhalt**

Die Veranstaltung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegwahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Die Teilnehmer sollten ebenfalls verstanden haben, welche Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen zur Verfügung stehen.

**Medien**

Übungsblätter

**Literatur**S. Keshav. *An Engineering Approach to Computer Networking*. Addison-Wesley, 1997J.F. Kurose, K.W. Ross. *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*. 4rd Edition, Addison-Wesley, 2007W. Stallings. *Data and Computer Communications*. 8th Edition, Prentice Hall, 2006**Weiterführende Literatur:**

- D. Bertsekas, R. Gallager. *Data Networks*. 2nd Edition, Prentice-Hall, 1991
- F. Halsall. *Data Communications, Computer Networks and Open Systems*. 4th Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1996
- W. Haaß. *Handbuch der Kommunikationsnetze*. Springer, 1997
- A.S. Tanenbaum. *Computer-Networks*. 4th Edition, Prentice-Hall, 2004
- Internet-Standards
- Artikel in Fachzeitschriften

**Anmerkungen**Das Praktikum ist nicht mehr im **Stammmodul Telematik** prüfbar.

Der Umfang hat sich auf 4 SWS und 6 Leistungspunkte erhöht.

## Lehrveranstaltung: Praxis der Unternehmensberatung [PUB]

**Koordinatoren:** K. Böhm, Stefan M. Lang

**Teil folgender Module:** Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 1           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer "Erfolgskontrolle anderer Art" und besteht aus mehreren Teilaufgaben (§ 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). Dazu gehören Vorträge, Marktstudien, Projekte, Fallstudien und Berichte.

Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (§ 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen der Veranstaltung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

### Bedingungen

Es muss mindestens eines der Module *Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements* [IN4INIKDI], *Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis* [IN4INDWMP] und *Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis* [IN4INDBTP] belegt werden.

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer

- Wissen und Verständnis für den Ablauf des Prozesses der Allgemeinen Unternehmensberatung entwickelt haben,
- Wissen und Verständnis für die Funktions-spezifische DV-Beratung entwickelt haben,
- einen Überblick über Beratungsunternehmen bekommen haben,
- konkrete Beispiele der Unternehmensberatung kennen,
- erfahren haben, wie effektive Arbeit im Team funktioniert, sowie
- einen Einblick in das berufliche Tätigkeitsfeld "Beratung" bekommen haben.

### Inhalt

Der Markt für Beratungsleistungen wächst jährlich um 20% und ist damit eine der führenden Wachstumsbranchen und Arbeitsfelder der Zukunft. Dieser Trend wird insbesondere durch die Informatik vorangetrieben. Dort verschiebt die Verbreitung von Standardsoftware den Schwerpunkt des zukünftigen Arbeitsfeldes von der Entwicklung vermehrt in den Bereich der Beratung. Beratungsleistungen sind dabei i.a. sehr breit definiert und reichen von der reinen DV-bezogenen Beratung (z.B. SAP Einführung) bis hin zur strategischen Unternehmensberatung (Strategie, Organisation etc.). Entgegen verbreiteter Vorurteile sind hierfür BWL-Kenntnisse nicht zwingend. Dies eröffnet gerade für Studenten der Informatik den Einstieg in ein abwechslungsreiches und spannendes Arbeitsfeld mit herausragenden Entwicklungsperspektiven.

In der Vorlesung werden thematisch die Bereiche Allgemeine Unternehmensberatung und Funktions-spezifische Beratung (am Beispiel der DV-Beratung) behandelt. Die Struktur der Vorlesung orientiert sich dabei an den Phasen eines Beratungsprojekts:

- Diagnose: Der Berater als analytischer Problemlöser.
- Strategische Neuausrichtung/Neugestaltung der Kernprozesse: Optimierung/Neugestaltung wesentlicher Unternehmensfunktionen zur Lösung des diagnostizierten Problems in gemeinschaftlicher Arbeit mit dem Klienten.
- Umsetzung: Verankerung der Maßnahmen in der Klientenorganisation zur Sicherstellung der Implementierung.

Thematische Schwerpunkte der Vorlesung sind:



- Elementare Problemlösung: Problemdefinition, Strukturierung von Problemen und Fokussierung durch Anwendung von Werkzeugen (z.B. Logik- und Hypothesenbäume), Kreativitätstechniken, Lösungssysteme etc.
- Effektive Gewinnung von Informationen: Zugriff auf Informationsquellen, Interviewtechniken etc.
- Effektive Kommunikation von Erkenntnissen/Empfehlungen: Kommunikationsanalyse/-planung (Medien, Zuhörerschaft, Formate), Kommunikationsstile (z.B. Top-down vs. Bottom-up), Sonderthemen (z.B. Darstellung komplexer Informationen) etc.
- Effizientes Arbeiten im Team: Hilfsmittel zur Optimierung effizienter Arbeit, Zusammenarbeit mit Klienten, intellektuelle und Prozess-Führerschaft im Team etc.

**Medien**

Folien, Fallstudien.

**Anmerkungen**

Die Plätze sind begrenzt und die Anmeldung findet durch das Sekretariat Prof. Böhm statt.

Die Veranstaltung findet planmäßig alle drei Semester statt.

## Lehrveranstaltung: Praxis des Lösungsvertriebs [PLV]

**Koordinatoren:** K. Böhm, Hellriegel

**Teil folgender Module:** Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ], Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 1           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer "Erfolgskontrolle anderer Art" und besteht aus mehreren Teilaufgaben (s. § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). Dazu gehören Gruppenarbeit und Rollenspiel, wobei die Teilnehmer wiederkehrend Ausarbeitungen anfertigen und vortragen müssen und teilweise auch Rollen spielen, wie z.B. Account Manager, Vertriebsleiter und Projekt Manager.

Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (§ 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen der Veranstaltung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

### Bedingungen

Es muss mindestens eines der Module *Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements* [IN4INIKDI], *Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis* [IN4INDWMTP] und *Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis* [IN4INDBTP] belegt werden.

### Lernziele

Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer

1. Wissen und Verständnis für den Lösungs-Vertriebsprozess entwickelt haben,
2. Wissen und Verständnis für typische Rollen und Aufgaben erworben haben und
3. Praxis- und Anwendungsbezug durch die Bearbeitung einer ausführlichen Fallstudie und Rollenspiele gewonnen haben.

### Inhalt

Eine der Schlüsselqualifikationen für alle kundennahen Aktivitäten in Lösungsgeschäften stellt nicht nur für Vertriebsmitarbeiter sondern auch für kundennah arbeitende Berater, Projektleiter und Entwickler das Verständnis und Grundfähigkeiten des Lösungsvertriebs dar.

Nach einem kurzen Überblick über unterschiedliche Geschäftsarten und den daraus resultierenden Anforderungen an Marketing und Vertrieb im Allgemeinen wird speziell der Lösungsvertriebsprozess behandelt.

Die Themenblöcke sind wie folgt gegliedert:

1. Den Markt verstehen: welche Informationen über Kunden- und Anbietermärkte sollten eingeholt werden und wo finde ich diese Informationen.
2. Den Kunden kennen: was über den Kunden und wen beim Kunden sollte die Anbieterseite kennen – bis hin zur Frage, mit welchen "Typen" hat man es zu tun.
3. Den Vertriebsprozess planen: Verkaufen ist ein Prozess mit Phasen, Meilensteinen und präzise beschreibbaren Zwischen-Ergebnissen.
4. Das Vertriebsteam gestalten: Lösungen werden von Teams bestehend aus unterschiedlich spezialisierten ‚Spielern‘ erarbeitet und verkauft – wie spielt man dieses Spiel?
5. Die Lösung positionieren: natürlich ist auch eine wettbewerbsfähige Lösung, technisch wie kommerziell, zu erarbeiten.
6. Den Vertrag schließen: worauf es ganz zum Schluss ankommt: die letzte Überzeugungsarbeit.

Auf Basis einer aus der Realität stammenden Fallstudie haben die Studierenden die Gelegenheit in Gruppenarbeiten und Rollenspielen das Gehörte zu reflektieren und zu üben und so ersten Realitätsbezug herzustellen. Angereichert wird der Stoff durch viele Beispiele aus der Praxis.

**Medien**

Präsentation, Fallstudien- und Gruppenarbeitsmaterial.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Reiner Czichos: Creaktives Account-Management.

**Anmerkungen**

Die Plätze sind begrenzt und die Anmeldung findet durch das Sekretariat Prof. Böhm statt.

Die Veranstaltung findet planmäßig alle drei Semester statt. Das nächste mal voraussichtlich im Wintersemester 2010/2011.

**Lehrveranstaltung: Praxis-Seminar: Health Care Management (mit Fallstudien) [2550498]****Koordinatoren:** S. Nickel**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 7           | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zu bearbeitenden Fallstudie, einer zu erstellenden Seminararbeit und einer abschließenden mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Das Praxis-Seminar findet vor Ort in einem Krankenhaus statt, so dass den Studierenden reale Problemstellungen aufgezeigt werden. Ziel des Praxis-Seminars ist es, unter Anwendung von Methoden des Operations Research Lösungsansätze für diese Probleme zu entwickeln. Somit wird die Fähigkeit der Studierenden gefördert, Probleme zu analysieren, notwendige Daten zu erheben sowie Modelle aufzustellen und zu lösen.

**Inhalt**

Die Prozesse in einem Krankenhaus sind oftmals historisch gewachsen („Das wird schon immer so gemacht.“), so dass oftmals eine kritische Ablaufanalyse fehlt. Da aufgrund von Reformen das wirtschaftliche Verhalten von Krankenhäusern jedoch zunehmend gefordert wird, werden nun gehäuft Abläufe hinterfragt und Verbesserungsmöglichkeiten gesucht. Die Studierenden werden mit entsprechenden Problemstellungen konfrontiert und sind gefordert, unter Anwendung von Methoden des Operations Research Lösungsansätze zu entwickeln. Hierfür müssen zunächst die bestehenden Prozesse und Strukturen analysiert und entsprechende Daten gesammelt werden. Bei der Lösungsentwicklung muss stets berücksichtigt werden, dass neben der Wirtschaftlichkeit die Behandlungsqualität sowie die Patientenzufriedenheit wichtige Zielfaktoren darstellen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Fleßa: Grundzüge der Krankenhausbetriebslehre, Oldenbourg, 2007
- Fleßa: Grundzüge der Krankenhaussteuerung, Oldenbourg, 2008
- Hall: Patient flow: reducing delay in healthcare delivery, Springer, 2006

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Semester angeboten.

Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Predictive Mechanism and Market Design [ 2520402/ 2520403]****Koordinatoren:** P. Reiss**Teil folgender Module:** Angewandte strategische Entscheidungen (S. 310)[IN4WWVWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse in Mathematik, Statistik, Spieltheorie und Mikroökonomik vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- versteht theoretische Prognosen in einem breiten Anwendungsspektrum im Bereich von „Mechanism and Market Design“;
- beurteilt die Robustheit und Nützlichkeit theoretischer Prognosen hinsichtlich der praktischen Anwendungen adäquat;
- entwickelt konkrete und tragfähige Lösungen, i.e. Allokationsmechanismen und Marktdesigns, zur Lösung praktischer Allokationsprobleme.

**Inhalt**

Zur Lösung von Allokationsproblemen legen ökonomische Agenten - Individuen, Unternehmungen oder der Staat - die Regeln fest, nach denen sich Marktinteraktionen und Preisbildung richten. Zu den prominenten Beispielen für das Design von Allokationsmechanismen und Märkten zählen die Lösung von Matching-Problemen, die Bereitstellung öffentlicher Güter (z.B. die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen), die Allokation natürlicher Ressourcen (z.B. Funkfrequenzen) und die Beschaffung von Produktionsfaktoren. In der Veranstaltung werden nach einer kurzen methodischen Einführung theoretische Prognosen für verschiedene Allokationsprobleme hergeleitet und mit Labor- und/oder Felddaten konfrontiert, um ein Verständnis für die Tragfähigkeit

**Medien**

Folien und Übungsblätter.

**Literatur**

Als Pflichtliteratur dienen ausgewählte Paper.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird jedes zweite Wintersemester angeboten, z.B. im WS2013/14, WS2015/16, ...

**Lehrveranstaltung: Pricing [2572157]****Koordinatoren:** M. Klarmann**Teil folgender Module:** Führungsentscheidungen und Organisation (S. 301)[IN4WWBWL25]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende

- kennen die unterschiedlichen Formen und analytischen Eigenschaften von Preis-Absatz-Funktionen
- können Optimierungsprobleme aufstellen und lösen (u.a. Bestimmung von gewinn- und umsatzmaximalen Preisen)
- kennen und beherrschen das Konzept der Preiselastizität
- können empirisch Preis-Absatz-Funktionen mittels geeigneter Schätzverfahren bestimmen
- sind in der Lage Pricing-Implicationen auf Basis von verhaltenstheoretischen Grundlagen (Equity- und Prospect-Theorie sowie der Informationsökonomie) abzuleiten
- kennen u.a. Skimming- und Penetrationsstrategie zur Bepreisung neuer Produkte
- können Implikationen für ein bestehendes Produktprogramm auf Basis der Preis-Leistungs-Positionen Matrix ableiten
- kennen die kostenbasierten, wettbewerbsbasierten und kundenbasierten Ansätze zur Preisbestimmung
- können dynamische Preis-Absatz-Wirkungen berechnen
- können Kosten anhand der Erfahrungskurve prognostizieren
- sind in der Lage competitive bidding zur wettbewerbsorientierten Preisbestimmung anzuwenden
- kennen die Conjoint-Analyse zur Messung des Nutzens bei der nutzenorientierten Preisbestimmung
- können den Value-in-Use im Kontext der nutzenorientierten Preisbestimmung berechnen
- kennen die personenbezogene, räumliche, zeitliche, leistungsbezogene und mengenbezogene Form der Preisdifferenzierung
- kennen unterschiedliche Tarifformen und können die optimale Tarifstruktur berechnen
- sind in der Lage vertikale Preisgestaltung auf Grundlage ökonomischer Überlegungen durchzuführen
- können optimale Preisbündel bestimmen
- können das SCAN\*PRO-Modell zur Erfolgsmessung von Sonderpreisaktionen modellieren und berechnen

**Inhalt**

In der Veranstaltung „Pricing“ lernen Studierende die zentralen Elemente und Überlegungen im Rahmen des Preismanagements kennen. Nach allgemeinen Grundlagen zur Relevanz von Pricing in der Unternehmenspraxis, erfolgt eine Einführung in die klassische Preistheorie. Hier werden die verschiedenen Formen einer Preis-Absatz-Funktion sowie das Konzept der Preiselastizitäten vorgestellt, bevor das Vorgehen zur empirischen Bestimmung einer Preis-Absatz-Funktion erklärt wird. Der anschließende Vorlesungsabschnitt beschäftigt sich mit Konzepten verhaltenswissenschaftlicher Preisforschung (u.a. Preisfairness, Preiskomplexität, Referenzpreis), die mittels den theoretischen Grundlagen der Equity- und Prospect-Theorie sowie der Informationsökonomie thematisiert werden.

Zu den Inhalten des Veranstaltungs-Kapitels „Pricing Strategy“ zählen Preisstrategien für neue Produkte sowie das bereits bestehende Produktprogramm. Ansätze zur Preisbestimmung werden nach Kosten-, Wettbewerbs- und Kundenorientierung differenziert dargestellt und vertieft. Im Kontext der Kundenorientierung werden auch neuere Ansätze, wie bspw. „Pay-what-you-want“ und „Name-your-own-price“ vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bilden die Entscheidungsfelder des Preismanagements. Inhaltlich wird u.a. auf Preisdifferenzierung, Produktprogramm-Pricing, Lebenszyklus-Pricing, Pricing auf zweiseitigen Märkten, Preispromotions und Preisdurchsetzung eingegangen.

**Literatur**

Homburg, Christian (2012), Marketingmanagement, 4. Aufl., Wiesbaden.

Simon, Hermann, Fassnacht, Martin (2008), Preismanagement, 3. Aufl., Wiesbaden.

**Anmerkungen**

Nähere Informationen erhalten Sie direkt bei der Forschergruppe Marketing & Vertrieb ([marketing.iism.kit.edu](http://marketing.iism.kit.edu)).

**Bitte beachten Sie, dass zum WS 2014/15 die LP auf 4,5 erhöht werden.**

## Lehrveranstaltung: Principles of Insurance Management [2550055]

**Koordinatoren:** U. Werner

**Teil folgender Module:** Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen (inkl. Ausarbeitungen) und der mündlichen Prüfung zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Funktion von Versicherungsschutz als risikopolitisches Instrument auf einzel- und gesamtwirtschaftlicher Ebene einschätzen können;
- rechtliche Rahmenbedingungen und die Technik der Produktion von Versicherungsschutz sowie weiterer Leistungen von Versicherungsunternehmen (Kapitalanlage, Risikoberatung, Schadenmanagement) kennen lernen.

### Inhalt

Die Fragen ‚Was ist Versicherung?‘ bzw. ‚Wie ist es möglich, dass Versicherer Risiken von anderen übernehmen und dennoch recht sichere und rentable Unternehmen sind, in die Warren Buffett gerne investiert?‘ wird auf mehreren Ebenen beantwortet:

Zunächst untersuchen wir die Funktion von Versicherungsschutz als risikopolitisches Instrument auf einzel- und gesamtwirtschaftlicher Ebene und lernen die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Technik der Produktion von Versicherungsschutz kennen. Dann erkunden wir weitere Leistungen von Versicherungsunternehmen wie Risikoberatung, Schadenmanagement und Kapitalanlage.

Die zentrale Finanzierungsfunktion (wer finanziert die Versicherer? wen finanzieren die Versicherer? über wie viel Kapital müssen Versicherer mindestens verfügen, um die übernommenen Risiken tragen zu können?) stellt einen weiteren Schwerpunkt dar.

Abschließend werden ausgewählte Aspekte wichtiger Versicherungsprodukte vorgestellt.

Alle Teilnehmer tragen aktiv zur Veranstaltung bei, indem sie mindestens 1 Vortrag präsentieren und mindestens eine Ausarbeitung anfertigen.

### Literatur

- D. Farny. *Versicherungsbetriebslehre. Karlsruhe* 2011.
- P. Koch. *Versicherungswirtschaft - ein einführender Überblick*. 2005.
- M. Rosenbaum, F. Wagner. *Versicherungsbetriebslehre. Grundlegende Qualifikationen*. Karlsruhe 2002.
- U. Werner. Einführung in die Versicherungsbetriebslehre. Skript zur Vorlesung.

### Weiterführende Literatur:

Erweiterte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

### Anmerkungen

Für den Fall der Bewilligung eines Forschungssemesters für Frau Prof. Werner im SS 2015 gilt folgende Regelung: Die Lehrveranstaltung **„Principles of Insurance Management“ (2530055)** kann im Sommersemester 2015 durch Lehrveranstaltungen aus dem Mastermodul **„Insurance Management“** ersetzt werden.

Zur Auswahl stehen:

2530323 Insurance Marketing



2530335 Insurance Risk Management

2530350 Current Issues in the Insurance Industry

2530355 Modelling, Measuring and Managing of Extreme Risks

Diese ersatzweise angebotenen Lehrveranstaltungen können frei kombiniert werden unter der Voraussetzung, dass insgesamt eine LP-Zahl von 4,5 erreicht wird.

**Lehrveranstaltung: Private and Social Insurance [2530050]****Koordinatoren:** W. Heilmann, K. Besserer**Teil folgender Module:** Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2,5                | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kennenlernen der Grundbegriffe und der Funktion von Privat- und Sozialversicherung.

**Inhalt**

Grundbegriffe des Versicherungswesens, d.h. Wesensmerkmale, rechtliche und politische Grundlagen und Funktionsweise von Individual- und Sozialversicherung sowie deren einzelwirtschaftliche, gesamtwirtschaftliche und sozialpolitische Bedeutung.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- F. Büchner, G. Winter. Grundriss der Individualversicherung. 1995.
- P. Koch. Versicherungswirtschaft. 2005.
- Jahrbücher des GDV. Die deutsche Versicherungswirtschaft:  
<http://www.gdv.de/2011/11/jahrbuch-der-deutschen-versicherungswirtschaft-2011/>

**Anmerkungen**

Blockveranstaltung, aus organisatorischen Gründen melden Sie sich bitte im Sekretariat des Lehrstuhls an: [thomas.mueller3@kit.edu](mailto:thomas.mueller3@kit.edu)

**Lehrveranstaltung: Probabilistische Planung [24603]****Koordinatoren:** J. Beyerer, Marco Huber**Teil folgender Module:** Automatisches Planen und Entscheiden (S. 110)[IN4INAPE], Probabilistische Planung (S. 111)[IN4INPROP], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 4          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Die Vorlesung Probabilistische Planung bietet eine systematische Einführung in die Planung unter Berücksichtigung von Unsicherheiten. Die auftretenden Unsicherheiten werden dabei durch probabilistische Modelle beschrieben. Um einen erleichterten Einstieg in das Gebiet der probabilistischen Planung zu gewährleisten, gliedert sich die Vorlesung in drei zentrale Themengebiete, mit ansteigendem Grad an Unsicherheit:

1. Markov'sche Entscheidungsprobleme
2. Planung bei Messunsicherheiten
3. Reinforcement Learning

Neben der Vermittlung der theoretischen Herangehensweise bei der vorausschauenden Planung mittels probabilistischer Modelle, steht auch die Veranschaulichung der theoretischen Sachverhalte im Vordergrund. Zu diesem Zweck werden praxisrelevante Spezialfälle und Anwendungsbeispiele etwa aus dem Bereich der Robotik, des maschinellen Lernens oder der Sensoreinsatzplanung betrachtet.

**Lehrveranstaltung: Problemlösung, Kommunikation und Leadership [2577910]****Koordinatoren:** H. Lindstädt**Teil folgender Module:** Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)[IN4WWBWL24]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 2           | 1/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (30min.) (nach §4(2), 1 SPO) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Veranstaltung orientiert sich im Bereich Problemlösung und Kommunikation zunächst am typischen Verlauf eines Problemlösungsprozesses: Probleme identifizieren, Probleme strukturieren, Probleme analysieren und Problemlösung kommunizieren. Insbesondere werden Konzepte zur Strukturierung von Problemlösungsprozessen verdeutlicht sowie Anforderungen und Prinzipien zur strukturierten Kommunikation in Schaubildern und Präsentationen aufgezeigt. Die Diskussion wesentlicher Leadership-Konzepte und Bezugsrahmen zum Einfluss von Situation, Führungspersönlichkeit sowie Eigenschaften der Geführten rundet die Veranstaltung ab. Die Inhalte der Veranstaltung sind stark aus aktueller und praktischer Sicht motiviert und zielen auf die Vermittlung fachübergreifender Fähigkeiten ab.

**Inhalt**

Konkret sollen die Studierenden nach der Veranstaltung in der Lage sein, Wirkungen und Implikationen folgender Aspekte zu beurteilen:

- Strukturierung von Problemlösungsprozessen
- Prinzipien zielorientierter Kommunikation in Schaubildern und Präsentationen
- Führungsentscheidungen im Kontext von Situation und Persönlichkeit

**Medien**

Folien.

**Literatur****Verpflichtende Literatur:**

Die relevanten Auszüge und zusätzlichen Quellen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Ergänzende Literatur:**

- Hungenberg, Harlad: Problemlösung und Kommunikation, 3. Aufl. München 2010
- Zelazny, Gene; Delker, Christel: Wie aus Zahlen Bilder werden, 6. Aufl. Wiesbaden 2008
- Minto, Barbara: Das Prinzip der Pyramide: Ideen klar, verständlich und erfolgreich kommunizieren. 2005

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird neu zum Sommersemester 2014 angeboten und ersetzt die ausgelaufene Lehrveranstaltung "Spezielle Fragestellungen der Unternehmensführung: Unternehmensführung und IT aus Managementperspektive [2577907]".

**Lehrveranstaltung: Produktions- und Logistikmanagement [2581954]**

**Koordinatoren:** M. Fröhling  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion III (S. 294)[IN4WWBWL21]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5,5         | 2/2 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min.) (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die Studierenden erläutern die grundlegenden Aufgaben des operativen Produktions- und Logistikmanagements.
- Die Studierenden erläutern Lösungsansätze für die Aufgaben.
- Die Studierenden wenden exemplarische Lösungsansätze an.
- Die Studierenden berücksichtigen Interdependenzen zwischen den Aufgaben und Methoden.
- Die Studierenden erläutern Möglichkeiten einer informationstechnischen Unterstützung bei den Planungsaufgaben.
- Die Studierenden beschreiben aktuelle Entwicklungstendenzen im Produktions- und Logistikmanagement.

**Inhalt**

Die Vorlesung und Übung beinhalten die zentralen Aufgaben des operativen Produktions- und Logistikmanagements. Systemanalytisch werden zentrale Aufgabenbereiche besprochen, exemplarische Lösungsansätze vorgestellt und Umsetzungen in die industrielle Praxis behandelt. Besonders wird dabei auch auf den Aufbau und die Funktionsweise von Produktionsplanungs- und -steuerungs- (PPS-)systemen, Enterprise Resource Planning- (ERP-)Systemen und Advanced Planning-Systemen (APS) eingegangen. Neben dem Planungskonzept des MRP II werden integrierte und übergreifende Ansätze zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS) im Rahmen des Supply Chain Management vorgestellt.

**Medien**

Medien werden auf der Lernplattform bereitgestellt.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Projektmanagement aus der Praxis [PMP]

**Koordinatoren:** K. Böhm, W. Schnober  
**Teil folgender Module:** Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI], Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer "Erfolgskontrolle anderer Art" und besteht aus mehreren Teilaufgaben (§ 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO). Dazu gehören Vorträge, Projektarbeiten, schriftliche Arbeiten und Seminararbeiten. Die Veranstaltung wird mit "bestanden" oder "nicht bestanden" bewertet (§ 7 Abs. 3 SPO). Zum Bestehen der Veranstaltung müssen alle Teilaufgaben erfolgreich bestanden werden.

### Bedingungen

Es muss mindestens eines der Module *Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements* [IN4INIKDI], *Data Warehousing und Mining in Theorie und Praxis* [IN4INDWMTP] und *Datenbanktechnologie in Theorie und Praxis* [IN4INDBTP] belegt werden.

### Lernziele

Am Ende der LV sind die Teilnehmer in der Lage:

- Die Grundlagen des Projektmanagements zu kennen und in praktischen Anwendungsfällen anzuwenden.
- Insbesondere kennen sie Projektphasen, Projektplanungs-Grundlagen, wesentliche Elemente der Planung wie Projekt Charter & Scope Definitionen, Zielbeschreibungen, Aktivitätenplanung, Meilensteine, Projektstrukturpläne, Termin- und Kostenplanung, Risikomanagement, sowie wesentliche Elemente der Projektdurchführung, Krisenmanagement, Eskalationen und schließlich Projektabschlussaktivitäten.
- Insbesondere lernen die Teilnehmer die objektiven Planungsgrundlagen als auch die subjektiven Faktoren, die in einem Projekt Relevanz haben, kennen und verstehen diese anzuwenden, u.a. Themen wie Kommunikation, Teamprozesse und Teambildung, Leadership, kreative Lösungsmethoden, Risikoabschätzungsmethoden.

Schlüsselfähigkeiten, die vermittelt werden, sind:

- Projektplanung
- Projektsteuerung
- Kommunikation
- Führungsverhalten
- Krisenmanagement
- Erkennen und Behandeln schwieriger Situationen
- Teambildung
- Motivation (Eigen-/Fremd-)

### Inhalt

- Projektrahmenbedingungen
- Projektziele / Kreative Methoden zur Projektzielfindung und Priorisierung
- Projektplanung
- Aktivitätenplanung

- Kosten-/Zeiten-/Ressourcenplanung
- Phasenmodelle
- Risikomanagement
- Projektsteuerung / Erfolgskontrolle / Monitoring
- Krisenmanagement
- Projektabschluss / Lessons Learned

**Medien**

Vorlesungsfolien, SW-Screenshots, diverse Präsentationstechniken (Kartentechnik u.ä.).

**Anmerkungen**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung sind teilweise in Englisch.

Die Plätze sind begrenzt und die Anmeldung findet durch das Sekretariat Prof. Böhm statt.

Die Veranstaltung findet planmäßig alle drei Semester statt. Das nächste mal voraussichtlich im Sommersemester 2010.

**Lehrveranstaltung: Projektmanagement in der Produktentwicklung [24155]****Koordinatoren:** C. Becker**Teil folgender Module:** Projektmanagement in der Produktentwicklung (S. 144)[IN4INPMPE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung "Projektmanagement in der Produktentwicklung" wendet sich an Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, die ihren beruflichen Werdegang mit Entwicklungsaufgaben beginnen wollen. Sie vermittelt die Methoden, Techniken und Tools, die sich bei komplexen Produktentwicklungsprojekten im industriellen Alltag bewährt haben. Damit dient sie unmittelbar der Vorbereitung auf den Berufseinstieg.

**Inhalt**

1. Projekte im Unternehmensfeld
2. Projektorganisation und Zusammenwirkungsmodelle
3. Strukturierung von Entwicklungsprojekten
4. Planungsprinzipien
5. Planungstechniken
6. Projektcontrolling
7. Informationsmanagement im Projekt
8. Toolunterstützung
9. Das persönliche Rüstzeug des Projektmanagers

**Medien**

Die Foliensätze sind als HTML Version oder als PDF verfügbar. Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.



## Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Computer Vision für Mensch-Maschine-Interaktion [24893]

**Koordinatoren:** R. Stiefelhagen, Boris Schauerte

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Maschinelle Visuelle Wahrnehmung (S. 105)[IN4INMVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung und die erbrachte Leistung im praktischen Teil gesenkt bzw. angehoben werden.

### Bedingungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus Computer Vision und Mensch-Maschine-Interaktion sind hilfreich.
- C/C++ und/oder Python wird vorausgesetzt.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen mit Methoden der Computer Vision im Anwendungsfeld Mensch-Maschine-Interaktion. Zu diesem Zweck sollen die Studenten die grundlegenden Konzepte der Computer Vision verstehen und anwenden lernen. Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit ein Computer Vision System aufzubauen, Lösungen zu den entstehenden praktischen Problemen zu erarbeiten und am Schluss die entwickelten Komponenten zu evaluieren.

Darüber hinaus sollen die Studenten erste Erfahrungen darin sammeln den notwendigen Zeitaufwand der einzelnen Entwicklungsschritte einzuschätzen. Ferner soll durch die Arbeit in einer Gruppe und die abschließende Präsentation die Fähigkeit der Studenten gefördert werden die eigene Arbeit zu vermitteln.

### Inhalt

Das Praktikum beschäftigt sich mit der Umsetzung von Methoden der Computer Vision und des maschinellen Lernens in praktischen Systemen zur visuellen Wahrnehmung von Menschen und der Umgebung.

Zu diesem Zweck werden wir ein übergreifendes Thema zur Bearbeitung vorstellen und einzelne Teilprojekte passend zu diesem Thema zur Bearbeitung durch einzelne Studenten oder Kleingruppen vorschlagen; allerdings ist auch die Benennung und Verwirklichung eigener Ideen/Projekte unter dem vorgegebenen Thema möglich und sogar erwünscht. Jedes Teilprojekt soll dabei seine Arbeit präsentieren und insbesondere die gemachten Erfahrung bzgl. praktischer Probleme und deren Lösungen austauschen.

Da in diesem Projektpraktikum praxistaugliche Systeme entwickelt werden sollen, werden wir einen Fokus auf der Realisierung von echtzeitfähigen, interaktiven System setzen, die im Idealfall in realistischen Umgebungen getestet werden sollen. Da in diesem Kontext häufig Probleme auftreten, die in Vorlesungen nicht vermittelt werden können, bildet die Vermittlung von Erfahrung im Umgang mit praktischen Problemen einen wichtigen Bestandteil der Veranstaltung.

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>

**Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Kognitive Automobile [24313]**

**Koordinatoren:** J. Zöllner  
**Teil folgender Module:** Informatik-Praktikum 1 (S. 68)[IN4INPRAK1], Informatik-Praktikum 3 (S. 72)[IN4INPRAK3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer praktischen Arbeit, der schriftlichen Ausarbeiten der im Praktikum geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten gebildet und auf eine Kommastelle abgeschnitten. Gewichtung (in der Regel): 40% Note der praktischen Arbeit, 30% Note der Ausarbeitung, 30% Note der Präsentation

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können

- Kenntnisse insbesondere aus den Bereichen Maschinelles Lernen, Planung, Sensorik praktisch anwenden und prototypisch implementieren
- aktuelle Forschung kennenlernen
- in Teamarbeit, selbständig eine Problemstellung analysieren und Lösungswege erarbeiten und evaluieren
- eine Präsentation im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten
- die Ergebnisse des Praktikums in schriftlicher/mündlicher Form derart präsentieren wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist

**Inhalt**

Dieses Praktikum behandelt spezifische Themen die teilweise in den Vorlesungen angesprochen wurden, z.B. aus dem Bereich Situationserfassung, -interpretation und -prädiktion, Benutzerinterpretation (z.B. Intentions- und Verhaltenserkennung) und teilautonomes Fahren.

Studierende werden an einer konkreten Aufgabenstellung selbständig geeignete Methoden und Verfahren zur Lösung auswählen und praktische umsetzen. Dabei soll auch das Wissen im Bereich anwendungsorientierter Forschung vermittelt werden. Umfangreiche Teilkomponenten liegen vor.

**Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Maschinelles Lernen [24906]****Koordinatoren:** R. Dillmann, J. Zöllner**Teil folgender Module:** Projektpraktikum Maschinelles Lernen (S. 75)[IN4INPML]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Besuch der Vorlesung *Maschinelles Lernen*, C/C++ Kenntnisse**Lernziele**

Praktische Anwendung der Kenntnisse aus der Vorlesung Maschinelles Lernen auf einem ausgewählten Gebiet der aktuellen Forschung im Bereich Robotik. Spezifikation und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.

**Inhalt**

Umsetzung einzelner, durch die Studenten ausgewählter Verfahren des Maschinellen Lernens an einer konkreten Aufgabenstellung entweder aus dem Bereich Programmieren-durch-Vormachen oder aus dem Bereich Fahrerassistenz.

Die einzelnen Projekte erfordern die Analyse der gestellten Aufgabe, Auswahl geeigneter Lernverfahren, Spezifikation und Implementierung eines die Aufgabe lösenden Systems. Schließlich ist die gewählte Lösung zu dokumentieren und in einem Kurzvortrag vorzustellen.

**Medien**

Versuchsbeschreibungen

**Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Robotik und Automation I (Software) [24902]**

**Koordinatoren:** H. Wörn, B. Hein, Stephan Irgenfried, Thomas Längle  
**Teil folgender Module:** Projektpraktikum Robotik und Automation (S. 237)[IN4INPRA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Gewichtung: 80 % Praktische Arbeit, 20 % Vortrag / schriftliche Ausarbeitung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

**Lernziele**

Studierende können einzeln oder im Team Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und eingebetteten Systeme selbständig erwerben, sowie diese in Form von Planung, Modellierung und Realisierung im Rahmen eines Projekts an realen Systemen umsetzen.

**Inhalt**

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation I hat seinen Schwerpunkt bei softwaretechnischen Aufgabenstellungen und umfasst die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Rechnergestützte Simulation
- Roboterprogrammierung und Bahnplanung
- Softwareentwicklung für Embedded Systems
- Diagnose komplexer Systeme
- Algorithmen zur Messwerterfassung und Datenaufbereitung
- Bildverarbeitung in der Robotik

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Die Vertiefung des bearbeiteten Themengebietes als Studien- bzw. Diplomarbeit ist prinzipiell möglich.

**Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Robotik und Automation II (Hardware) [24903]**

**Koordinatoren:** H. Wörn, B. Hein, Stephan Irgenfried, Thomas Längle  
**Teil folgender Module:** Projektpraktikum Robotik und Automation (S. 237)[IN4INPRA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 6           | 4   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer praktischen Arbeit, Vorträgen und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Gewichtung: 80 % Praktische Arbeit, 20 % Vortrag / schriftliche Ausarbeitung

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Je nach Art der Aufgabenstellung sind Programmierkenntnisse (C++, C#, Java) und/oder Kenntnisse im Umgang mit Matlab/Simulink hilfreich bzw. erforderlich.

**Lernziele**

Studierende können einzeln oder im Team Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und eingebetteten Systeme selbständig erwerben, sowie diese in Form von Planung, Modellierung und Realisierung im Rahmen eines Projekts an realen Systemen umsetzen.

**Inhalt**

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II bietet die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten in verschiedenen Teilgebieten der Robotik, Automatisierung und Embedded Systems zu erwerben sowie diese experimentell an realen Systemen umzusetzen. Das Praktikum ist auf Studenten der Informatik sowie der Ingenieur- und Naturwissenschaften zugeschnitten.

Das Projektpraktikum Robotik und Automation II hat seinen Schwerpunkt bei eher hardwareorientierten Aufgabenstellungen und umfasst u.a. die folgenden Themenbereiche, aus denen eine Aufgabenstellung ausgewählt werden kann:

- Elektronische Schaltungen
- Sensorik
- Aktoren
- Embedded Systems

Die Themen des Praktikums orientieren sich an aktuellen Forschungsprojekten des Instituts, die genauen Aufgabenstellungen werden bei der Einführungsveranstaltung vorgestellt. Da viele Projekte mit Industriepartnern durchgeführt werden, besteht in diesem Praktikum die Möglichkeit, praxisbezogene Aufgabenstellungen auf dem Stand der Forschung zu bearbeiten.

Die Vertiefung des bearbeiteten Themengebietes als Studien- bzw. Diplomarbeit ist prinzipiell möglich.

## Lehrveranstaltung: Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion [24299]

**Koordinatoren:** J. Beyerer

**Teil folgender Module:** Projektpraktikum: Bildauswertung und -fusion (S. 84)[IN4INPBF]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Wintersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bewertung der Projektdokumentation sowie der Präsentation der Projektergebnisse als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Note setzt sich zusammen aus der Note der schriftlichen Ausarbeitung und den Präsentationen.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Hilfreich sind:

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung
- Kenntnisse der Vorlesungen Einführung in die Informationsfusion [IN4INEIF], Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung [IN4INASB], Mustererkennung [IN4INME], Probabilistische Planung.

### Lernziele

Das Projektpraktikum hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden und Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten. Die Studierenden sollen

- die in den Vorlesungen und durch selbständiges Arbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung, Mustererkennung und Probabilistische Planung vertiefen und durch Mitarbeit in konkreten Projekten anwenden.
- wissenschaftliche Arbeitsweise erlernen
- Werkzeuge des Projektmanagements kennenlernen und in der Praxis einsetzen

### Inhalt

Das Projektpraktikum ist fachlich eng mit den Vorlesungen des Lehrstuhls (Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung, Mustererkennung und Einführung in die Informationsfusion, Probabilistische Planung) verknüpft. Zu Beginn des Semesters findet die Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Projekte statt. Die angebotenen Aufgaben wechseln jedes Jahr. Es werden Aufgaben aus den folgenden Bereichen vergeben, z.B.:

- Deflektometrie – Rekonstruktion spiegelnder Oberflächen
- Kamera-Array zur multivariaten Szenenrekonstruktion
- Bildverarbeitung für Fahrerassistenzsysteme
- Verteilte Kooperation von Fahrzeugen
- Lokalisation und Kartengenerierung für mobile Roboter
- Systemtheorie Sicherheit zur Gefahrenanalyse
- Lokale Ansätze zur Informationsfusion
- Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie zusammen mit ihren Projektpartnern einen Projektplan erstellen und auf dessen Grundlage die einzelnen Arbeitspakete selbständig bearbeiten. Im Laufe des Projektpraktikums sind 3 Präsentationen zu halten:

- Projektplanvorstellung

- Zwischenstandpräsentation
- Abschlusspräsentation

Die Ergebnisse sind schriftlich zu dokumentieren.

Als Hilfestellung für die Durchführung des Projektpraktikums werden zwei Workshops angeboten, deren Besuch Pflicht für alle Teilnehmer ist. Die *"Einführung ins Projektmanagement"* findet im Anschluss an die Einführungsveranstaltung statt, die *"Einführung in die effektive Präsentationstechnik"* ca. zwei Wochen vor der Zwischenpräsentation.

**Medien**

Folien der Einführungsveranstaltungen (pdf), Bewertungsbögen

**Lehrveranstaltung: Public Management [2561127]****Koordinatoren:** B. Wigger, Assistenten**Teil folgender Module:** Collective Decision Making (S. 319)[IN4VWL16], Führungsentscheidungen und Organisation (S. 301)[IN4WWBWL25]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 90min nach § 4, Abs. 2, 1 SPO. Die Note entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

**Bedingungen**

Es wird Kenntnis der Grundlagen der Finanzwissenschaft vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/ die Studierende

- besitzt weiterführende Kenntnisse in der Theorie der Administration des öffentlichen Sektors,
- ist in der Lage die Effizienzprobleme klassisch organisierter öffentlicher Verwaltungen zu erkennen und zu differenzieren,
- erlernt die kontrakttheoretisch orientierten Reformkonzepte des New Public Managements.

**Inhalt**

Die Vorlesung Public Management befasst sich mit der ökonomischen Theorie der Administration des öffentlichen Sektors. Die Vorlesung gliedert sich in vier Teile. Der erste Teil erläutert die rechtlichen Rahmenbedingungen der staatlichen Administration in der Bundesrepublik Deutschland und entwickelt die klassische Verwaltungstheorie Weberscher Prägung. Im zweiten Teil werden die Konzepte der öffentlichen Willensbildung behandelt, die das Handeln der Verwaltung nach innen steuern und deren Vorgaben von außen prägen. Die Konsistenzigenschaften kollektiver Entscheidungen spielen dabei eine wesentliche Rolle. Der dritte Teil befasst sich mit den in klassisch organisierten öffentlichen Verwaltungen und Unternehmen angelegten Effizienzproblemen. X-Ineffizienz, Informations- und Kontrollprobleme, isolierte Einnahmen-Ausgaben-Orientierung sowie Rentenstreben kommen hier zur Sprache. Der vierte Teil entwickelt das als New Public Management bezeichnete, kontrakttheoretisch orientierte Reformkonzept der öffentlichen Administration. Es erläutert die institutionenökonomischen Grundlagen, berücksichtigt dabei die besonderen Anreizstrukturen in selbstverwalteten Organisationen und diskutiert die mit dem Reformkonzept bisher realisierten Erfolge.

**Medien**

Skript zur Veranstaltung.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Damkowski, W. und C. Precht (1995): Public Management; Kohlhammer
- Richter, R. und E.G. Furubotn (2003): Neue Institutionenökonomik; 3. Auflage, Mohr
- Schedler, K. und I. Proeller (2003): New Public Management; 2. Auflage; UTB
- Mueller, D.C. (2009): Public Choice III; Cambridge University Press
- Wigger, B.U. (2006): Grundzüge der Finanzwissenschaft; 2. Auflage; Springer



**Lehrveranstaltung: Qualitätssicherung I [2550674]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zweistündigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) in Kombination mit Qualitätssicherung II. Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die modernen Verfahren der statistischen Qualitätssicherung (u.a. Qualitätsregelkarten, statistische Versuchsplanung) im Rahmen des Total Quality Management gezielt und effizient einzusetzen.

**Inhalt**

Überblick über den Inhalt: Einführung in TQM, Statistische Fertigungsüberwachung (Qualitätsregelkarten), Annahmeprüfung (Stichprobenpläne), Statistische Versuchsplanung

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen

**Literatur**

Skript

**Weiterführende Literatur:**

- Montgomery, D.C. (2005): Introduction to Statistical Quality Control (5e); Wiley.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Qualitätssicherung II [25659]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer zweistündigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) in Kombination mit Qualitätssicherung I. Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden verfügen über die methodische Kompetenz zur Berechnung der Zuverlässigkeit komplexer Systeme im momentanen Zustand und als Funktion der Zeit unter Einbeziehung von Reparatur- und Erneuerungsmaßnahmen.

**Inhalt**

Überblick über den Inhalt: Zuverlässigkeitstheorie (Strukturfunktion, Zuverlässigkeit komplexer Systeme, Modellierung und Schätzung von Lebensdauerverteilungen, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit reparierbarer Systeme), Instandhaltung

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen

**Literatur**

Skript

**Weiterführende Literatur:**

- ROSS, S.M.: Introduction to Probability Models (5 ed). Academic Press, 1993.
- KOHLAS, J.: Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. B.G. Teubner, Stuttgart, 1987.
- BIROLINI, A: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Springer, Berlin, 1991.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Quantitative Methods in Energy Economics [2581007]****Koordinatoren:** D. Keles, P. Plötz**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4                  | 2/1        | Wintersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht ausgewählte quantitative Methoden der Energiewirtschaft,
- kann ausgewählte quantitative Methoden der Energiewirtschaft selbst anwenden,
- versteht deren möglichen Anwendungsbereich und Grenzen und kann diese selbständig auf neue Probleme anwenden.

**Inhalt**

In den Wirtschaftswissenschaften und der Energiewirtschaft finden viele quantitative Verfahren und Methoden Anwendung, sowohl in der Analyse und Auswertung von Daten als auch in der Simulation und Modellierung. Ziel der Vorlesung ist, die Studenten ergänzend zu den mathematischen Spezialvorlesungen in die Besonderheiten der energiewirtschaftlichen Anwendungen und einige neuere quantitative Verfahren einzuführen. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf statistischen Methoden und Simulationen.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Randomisierte Algorithmen [24171]

**Koordinatoren:** T. Worsch

**Teil folgender Module:** Randomisierte Algorithmen (S. 230)[IN4INRAN], Algorithm Engineering und Anwendungen (S. 226)[IN4INAEA], Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/1        | Wintersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze und Techniken für den Einsatz von Randomisierung in Algorithmen sowie Werkzeuge für deren Analyse.

Sie sind in der Lage, selbst typische Schwachstellen deterministischer Algorithmen zu identifizieren und randomisierte Ansätze zu deren Behebung zu entwickeln und zu beurteilen.

### Inhalt

Randomisierte Algorithmen sind nicht deterministisch. Ihr Verhalten hängt vom Ausgang von Zufallsexperimenten ab. Diese Idee wurde erstmals von Rabin durch einen randomisierten Primzahltest bekannt. Inzwischen gibt es für eine Vielzahl von Problemen randomisierte Algorithmen, die (in dem einen oder anderen Sinne) schneller sind als deterministische Verfahren. Außerdem sind randomisierte Algorithmen mitunter einfacher zu verstehen und zu implementieren als „normale“ (deterministische) Algorithmen.

Im Rahmen der Vorlesung werden nicht nur verschiedene „Arten“ randomisierter Algorithmen (Las Vegas, Monte Carlo, ...) vorgestellt, sondern auch die für die Analyse ihrer Laufzeit notwendigen wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen weitgehend erarbeitet und grundlegende Konzepte wie Markov-Ketten behandelt. Da stochastische Methoden in immer mehr Informatikbereichen von Bedeutung sind, ist diese Vorlesung daher auch über das eigentliche Thema hinaus von Nutzen.

Themen: probabilistische Komplexitätsklassen, Routing in Hyperwürfeln, Spieltheorie, Random Walks, randomisierte Graphalgorithmen, randomisiertes Hashing, randomisierte Online-Algorithmen

### Medien

Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien in Pdf-Format;

### Literatur

- J. Hromkovic : Randomisierte Algorithmen, Teubner, 2004
- M. Mitzenmacher, E. Upfal: Probability and Computing, Cambridge Univ. Press, 2005
- R. Motwani, P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge Univ. Press, 1995

### Weiterführende Literatur:

- E. Behrends: Introduction to Markov Chains, Vieweg, 2000
- A. Borodin, R. El-Yaniv: Online Computation and Competitive Analysis, Cambridge Univ. Press, 1998

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird ab dem WS 2011/12 mit Übung angeboten, der Umfang der LP erhöht sich daher auf 5.

Studierenden, die die Lehrveranstaltung bis einschließlich WS 2010/11 ohne Übung absolviert haben und die Prüfung wiederholen, werden hierfür die bis dahin gültigen 3 Leistungspunkte angerechnet.

## Lehrveranstaltung: Rationale Splines [rsp]

**Koordinatoren:** H. Prautzsch

**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF], Rationale Splines (S. 174)[IN4INRS]

| ECTS-Punkte | SWS        | Semester       | Sprache |
|-------------|------------|----------------|---------|
| 3 oder 5    | 2 oder 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Die Vorlesung "Kurven und Flächen im CAD I" wird nicht vorausgesetzt, kann aber den Einstieg erleichtern.

### Lernziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen ein grundlegendes geometrisches Verständnis für Kurven und Flächen und deren Konstruktionen bekommen, die z. B. im CAD, CAGD, Computer Vision oder Photogrammetrie verwendet werden.

### Inhalt

Projektive Räume, Quadriken, rationale Kurven, rationale Bezier- und Spline-Techniken, NURBS, duale Kurven, duale Bezier- und B-Spline-Darstellung, Parallelkurven und -flächen, Parametrisierung von Quadriken, Dreiecksflächen auf Quadriken, Zykliken.

### Medien

Tafel und Folien

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Boehm, Prautzsch: Geometric Concepts for Geometric Design, AK Peters 1994.
- Farin: NURBS for Curve and Surface Design, 2nd edition, AK Peters 1999.
- Piegl, Tiller: The NURBS book, Springer 1997.

### Anmerkungen

Im Modul **Rationale Splines** wird die Lehrveranstaltung mit Übung angeboten und umfasst 5 LP.

In den Modulen **Kurven und Flächen** und **Integrale und rationale Splines** wird die Lehrveranstaltung ohne Übung angeboten und umfasst 3 LP.

## Lehrveranstaltung: Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte [2122387]

**Koordinatoren:** R. Kläger

**Teil folgender Module:** Rechnerintegrierte Planung neuer Produkte (S. 336)[IN4MACHRPP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 30 Minuten (nach § 4(2), 2 SPO). Die Note entspricht der Note der Prüfung.

### Bedingungen

Begrenzte Teilnehmeranzahl (Auswahlverfahren und Anmeldung siehe Homepage zur Lehrveranstaltung).

### Lernziele

Der/ die Studierende

- versteht die Standardabläufe im Produktplanungsbereich,
- besitzt grundlegende Kenntnisse über Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte,
- besitzt grundlegende Kenntnisse über die Grundlagen und Merkmale der Rapid Prototyping Verfahrenstechnologien,
- versteht die simultane Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping (RP)-Systeme.

### Inhalt

Die Steigerung der Kreativität und Innovationsstärke bei der Planung und Entwicklung neuer Produkte wird u.a. durch einen verstärkten Rechnereinsatz für alle Unternehmen zu einer der entscheidenden Einflussgrößen für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im globalen Wettbewerb geworden ist.

Entsprechend verfolgt die Vorlesung folgende Ziele:

- Das Grundverständnis für Standardabläufe im Produktplanungsbereich erlangen, Kenntnis über Zusammenhänge, Vorgänge und Strukturelemente erwerben und als Handlungsleitfaden bei der Planung neuer Produkte benutzen lernen;
- Kenntnis über die Anforderungen und Möglichkeiten der Rechnerunterstützung erhalten, um die richtigen Methoden und Werkzeuge für die effiziente und sinnvolle Unterstützung eines spezifischen Anwendungsfalles auszuwählen;
- mit den Elementen und Methoden des rechnerunterstützten Ideenmanagements vertraut gemacht werden;
- die Möglichkeiten der simultanen Unterstützung des Produktplanungsprozesses durch entwicklungsbegleitend einsetzbare Rapid Prototyping (RP)-Systeme kennen lernen;

Kenntnis über die Grundlagen und Merkmale dieser RP-Verfahrenstechnologien erwerben und - in Abhängigkeit des zu entwickelnden Produkts - anhand von Beispielen effizient und richtig zur Anwendung bringen können.

### Medien

Skript zur Veranstaltung wird in der Vorlesung verteilt.

## Lehrveranstaltung: Rechnerstrukturen [24570]

**Koordinatoren:** J. Henkel, W. Karl  
**Teil folgender Module:** Rechnerstrukturen (S. 44)[IN4INRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse des Moduls Technische Informatik werden empfohlen.

### Lernziele

Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden in die Lage versetzen,

- 
- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können,
- Verfahren und Methoden zur Bewertung und Vergleich von Rechensystemen anwenden zu können,
- grundlegendes Verständnis über die verschiedenen Formen der Parallelverarbeitung in Rechnerstrukturen zu erwerben.

Insbesondere soll die Lehrveranstaltung die Voraussetzung liefern, vertiefende Veranstaltungen über eingebettete Systeme, moderne Mikroprozessorarchitekturen, Parallelrechner, Fehlertoleranz und Leistungsbewertung zu besuchen und aktuelle Forschungsthemen zu verstehen.

### Inhalt

### Medien

Vorlesungsfolien, Aufgabenblätter

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- 
- Hennessy, J.L., Patterson, D.A.: Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann, 3. Auflage 2002
- U. Bringschulte, T. Ungerer: Microcontroller und Mikroprozessoren, Springer, Heidelberg, 2. Auflage 2007
- Theo Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum-Verlag 1997

**Lehrveranstaltung: Recommendersysteme [2540506]****Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz, A. Sonnenbichler**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1], Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 10) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1,0  | 95            |
| 1,3  | 90            |
| 1,7  | 85            |
| 2,0  | 80            |
| 2,3  | 75            |
| 2,7  | 70            |
| 3,0  | 65            |
| 3,3  | 60            |
| 3,7  | 55            |
| 4,0  | 50            |
| 5,0  | 0             |

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- beherrscht konkrete Verfahren zur Berechnung von impliziten und expliziten Empfehlungen aus den Bereichen der Statistik, des Data Mining und der Spieltheorie.
- evaluiert Recommender Systeme und vergleicht diese mit anderen Systemen in diesem sehr forschungsnahen Gebiet.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt zunächst einen Überblick über allgemeine Aspekte und Konzepte der Empfehlungsdienste und deren Bedeutung und Möglichkeiten für Dienstleister wie für Kunden. Danach werden verschiedene Kategorien von Empfehlungssystemen vorgestellt, sowohl aus dem Bereich expliziter Empfehlungsdienste wie Rezensionen als auch im Bereich impliziter Dienste, die Empfehlungen basierend auf gesammelten Daten über Produkte und/oder Kunden berechnen. Die Vorlesung gewährt ebenfalls einen detaillierten Einblick in die aktuell in der Abteilung laufende Forschung im Bereich der Recommendersysteme.

**Medien**

Folien, Aufzeichnung der Vorlesung im Internet.

**Literatur**

Rakesh Agrawal, Tomasz Imielinski, and Arun Swami. Mining association rules between sets of items in large databases. In Sushil Jajodia Peter Buneman, editor, Proceedings of the ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, volume 22, Washington, D.C., USA, Jun 1993. ACM, ACM Press.

Rakesh Agrawal and Ramakrishnan Srikant. Fast algorithms for mining association rules. In Proceedings of the 20th Very Large Databases Conference, Santiago, Chile, pages 487 – 499, Sep 1994.

Asim Ansari, Skander Essegaier, and Rajeev Kohli. Internet recommendation systems. Journal of Marketing Research, 37:363 – 375, Aug 2000.



- Christopher Avery, Paul Resnick, and Richard Zweckhauser. The market for evaluations. *American Economic Review*, 89(3):564 – 584, 1999.
- Ibrahim Cingil, Asuman Dogac, and Ayca Azgin. A Broader Approach to Personalization. *Communications of the ACM*, 43(8):136 – 141, Aug 2000.
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, and David G. Stork. *Pattern Classification*. Wiley-Interscience, New York, 2 edition, 2001.
- Andreas Geyer-Schulz, Michael Hahsler, and Maximilian Jahn. A customer purchase incidence model applied to recommender services. In R. Kohavi et al., editor, *Proceedings of the WebKDD 2001 – Mining log data across all customer touchpoints*, volume 2356 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence LNAI*, pages 25–47, Berlin, 2002. ACM, Springer-Verlag.
- Jon M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. *JACM*, 46(5):604–632, sep 1999.
- Joseph Konstan, Bradley Miller, David Maltz, Jonathan Herlocker, Lee Gordon, and John Riedl. GroupLens: Applying Collaborative Filtering to Usenet News. *Communications of the ACM*, 40(3):77 – 87, Mar 1997.
- Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Peter Bergstrom, and John Riedl. GroupLens: An open architecture for collaborative filtering of netnews. In *Proceedings of the conference on Computer supported cooperative work*, pages 175 – 186. ACM Press, 1994.
- Weiterführende Literatur:**
- Antoinette Alexander. The return of hardware: A necessary evil? *Accounting Technology*, 15(8):46 – 49, Sep 1999.
- Christopher Avery and Richard Zeckhauser. Recommender systems for evaluating computer messages. *Communications of the ACM*, 40(3):88 – 89, Mar 1997.
- Steven Bellman, Gerald Lohse, and Eric Johnson. Predictors of Online Buying Behavior. *Communications of the ACM*, 42(12):32 – 38, Dec 1999.
- Thomas J. Blischok. Every transaction tells a story. *Chain Store Age Executive with Shopping Center Age*, 71(3):50–56, Mar 1995.
- Hans Hermann Bock. *Automatische Klassifikation*. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen, 1974.
- Andrew S.C. Ehrenberg. *Repeat-Buying: Facts, Theory and Applications*. Charles Griffin & Company Ltd, London, 2 edition, 1988.
- Wolfgang Gaul, Andreas Geyer-Schulz, Michael Hahsler, and Lars Schmidt-Thieme. eMarketing mittels Recommendersystemen. *Marketing ZFP*, 24:47 – 55, 2002.
- Andreas Geyer-Schulz, Michael Hahsler, and Maximilian Jahn. myvu: a next generation recommender system based on observed consumer behavior and interactive evolutionary algorithms. In W. Gaul, O. Opitz, and M. Schader, editors, *Data Analysis – Scientific Modeling and Practical Applications*, volume 18 of *Studies in Classification, Data Analysis and Knowledge Organization*, pages 447 – 457, Heidelberg, Germany, 2000. Springer.
- Andreas Geyer-Schulz, Michael Hahsler, and Maximilian Jahn. Educational and scientific recommender systems: Designing the information channels of the virtual university. *International Journal of Engineering Education*, 17(2):153 – 163, 2001.
- Mark-Edward Grey. *Recommendersysteme auf Basis linearer Regression*, 2004.
- John A. Hartigan. *Clustering Algorithms*. John Wiley and Sons, New York, 1975.
- Kevin Kelly. *New Rules for the New Economy: 10 Radical Strategies for a Connected World*. Viking, 1998.
- Taek-Hun Kim, Young-Suk Ryu, Seok-In Park, and Sung-Bong Yang. An improved recommendation algorithm in collaborative filtering. In K. Bauknecht, A. Min Tjoa, and G. Quirchmayr, editors, *E-Commerce and Web Technologies, Third International Conference, Aix-en-Provence, France*, volume 2455 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 254–261, Berlin, Sep 2002. Springer-Verlag.
- Ron Kohavi, Brij Masand, Myra Spiliopoulou, and Jaideep Srivastava. *Web mining. Data Mining and Knowledge Discovery*, 6:5 – 8, 2002.
- G. S. Maddala. *Introduction to Econometrics*. John Wiley, Chichester, 3 edition, 2001.
- Andreas Mild and Martin Natter. Collaborative filtering or regression models for Internet recommendation systems? *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 10(4):304 – 313, Jan 2002.
- Andreas Mild and Thomas Reutterer. An improved collaborative filtering approach for predicting cross-category purchases based on binary market basket data. *Journal of Retailing & Consumer Services*, 10(3):123–133, may 2003.
- Paul Resnick and Hal R. Varian. Recommender Systems. *Communications of the ACM*, 40(3):56 – 58, Mar 1997.
- Badrul M. Sarwar, Joseph A. Konstan, Al Borchers, Jon Herlocker, Brad Miller, and John Riedl. Using filtering agents to improve prediction quality in the groupLens research collaborative filtering system. In *Proceedings of ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Social Filtering, Social Influences*, pages 345 – 354, New York, 1998. ACM Press.
- J. Ben Schafer, Joseph Konstan, and Jon Riedl. Recommender Systems in E-commerce. In *Proceedings of the 1st ACM conference on Electronic commerce*, pages 158 – 166, Denver, Colorado, USA, Nov 1999. ACM.

Upendra Shardanand and Patti Maes. Social information filtering: Algorithms for automating “word of mouth”. In Proceedings of ACM SIGCHI, volume 1 of Papers: Using the Information of Others, pages 210 – 217. ACM, 1995.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird ab dem Sommersemester 2014 im Wechsel mit der Vorlesung “2540533 - Personalization and Services” angeboten. Die aktuelle Planung kann auf der Lehrstuhlseite (<http://www.em.uni-karlsruhe.de/studies/>) eingesehen werden.

## Lehrveranstaltung: Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich [GRC]

**Koordinatoren:** T. Dreier, N.N.

**Teil folgender Module:** Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Die Note ergibt sich aus der Benotung der schriftlichen Prüfung.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von Veranstaltungen zum BGB, HGB und Gesellschaftsrecht (z.B. Bachelor InWi Leistungsstufe 2) wird empfohlen.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Thematik „Governance, Risk & Compliance“ zu erlangen. Hierbei soll sowohl auf die regulatorischen als auch die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen eingegangen und darüber hinaus das Verständnis für die Notwendigkeit dieser Systeme praxisnah vermittelt werden. Die Studenten sollen die nationalen, europäischen und internationalen Regularien kennen lernen und anwenden können und praxisrelevante Sachverhalte selbstständig analysieren, bewerten und in den Kontext einordnen können.

### Inhalt

Die Vorlesung beinhaltet die theoretische wie anwendungsorientierte Einbettung der Thematik in den Kontext der regulatorischen Rahmenbedingungen auf nationaler, internationaler sowie auf EU-Ebene. Ein umfassender Überblick wird durch die Betrachtung der Haftungsaspekte, der Prüfungsstandards, des Compliance-Management-Systems, des Risikomanagementsystems, Assessment-Methodiken, des Umgangs mit Verstößen sowie der Berücksichtigung der Thematik bei Vorstand und Aufsichtsratssitzungen erzielt. Zusätzlich werden praxisrelevante Ansätze und „Best-Practice“-Leitfäden vorgestellt, sowie Beispiele der Wirtschafts- und Unternehmenskriminalität erläutert. Die Studenten sollen die genannten GRC-Systeme modellieren, bewerten und auf ihre Wirksamkeit hin prüfen können.

### Medien

Vorlesungs- und Übungsfolien (siehe Content Management System)

### Literatur

Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

### Anmerkungen

**Hinweis:** Der erfolgreiche Besuch dieser Veranstaltung ist Voraussetzung für die Teilnahme am **Vertiefungsseminar Governance, Risk & Compliance**.

## Lehrveranstaltung: Regelung linearer Mehrgrößensysteme [23177]

**Koordinatoren:** M. Kluwe  
**Teil folgender Module:** Regelungssysteme (S. 268)[IN4EITRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten (nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden. Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Systemdynamik und Regelungstechnik werden empfohlen, wie sie zum Beispiel in der Veranstaltung *Systemdynamik und Regelungstechnik* [23155] vermittelt werden.

### Lernziele

Die Studierenden haben zunächst grundlegende Kenntnisse der Beschreibung linearer Mehrgrößensysteme mit sowohl zeitkontinuierlichen als auch zeitdiskreten Modellen erworben und sind in der Lage, deren fundamentale Eigenschaften wie z.B. Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit sowie Pol-/Nullstellenkonfiguration zu analysieren. Sie beherrschen die grundlegenden Prinzipien des Reglerentwurfs im Zustandsraum und sind vertraut mit dem dafür meist erforderlichen Entwurf von Zustandsbeobachtern. Weiterhin kennen sie Verfahren zum Entwurf von speziellen Regelungen, die unter vorherrschenden Randbedingungen (z.B. Auftreten von Dauerstörungen oder eingeschränkter Sensorik/Aktorik) geeignet sind, die gegebenen Zielvorgaben (z.B. Entkopplung oder Robustheit) zu erfüllen.

### Inhalt

- *Modellierungen linearer und zeitinvarianter Mehrgrößensysteme:*  
Ein-/Ausgangsmodelle im Bildbereich, Modellierung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum;
- *Analyse linearer zeitinvarianter Mehrgrößensysteme:*  
Zustandstransformationen, Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Pole und Nullstellen;
- *Regelung linearer zeitinvarianter Mehrgrößensysteme:*  
Regelung bei Ein-/Ausgangsmodellen im Bildbereich (Entkopplungsregler), Regelung bei zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Zustandsmodellen (Grundstruktur mit Vorfilter und Zustandsrückführung, Grundprinzip der Eigenwertvorgabe, Ausgewählte Entwurfsverfahren: Modale Regelung, Entkopplungsregelung, Vollständige Modale Synthese, Deadbeat-Zustandsregelung);
- *Synthese von Zustandsbeobachtern:*  
Vollständiger Beobachter, Reduzierter Beobachter;
- *Reglersynthese zur Beseitigung von Dauerstörungen:*  
Störgrößenaufschaltung, Hinzunahme von Störmodellen, PI-Zustandsregler;
- *Synthese von Ausgangsrückführungen*
- *Synthese Dynamische Regler*
- *Synthese Robuster Regelungen mittels Polbereichsvorgabe:* Definition und Polbereichsstabilität, Polbereichsvorgabe nach Konigorski, Entwurf robuster Ausgangsrückführungen;
- *Ordnungsreduktion bei Modellen hoher Ordnung:*  
Aufgabenstellung und Prinzip, Modale Ordnungsreduktion, Konstruktion des reduzierten Modells nach Litz

**Medien**

Beiblätter

Rechnerdemonstrationen mit Matlab/Simulink

**Literatur**

Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag, 8. Auflage

**Weiterführende Literatur:**

- Lunze, Jan: Regelungstechnik 2, Springer-Verlag, 1997
- Föllinger, O.: Lineare Abtastsysteme. 5. Auflage, Oldenburg Verlag, 1993
- Ogata, K.: Discrete-Time control systems. Prentice-Hall, 1987

**Lehrveranstaltung: Regulierungstheorie und -praxis [2560234]**

**Koordinatoren:** K. Mitusch  
**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Energiemärkte (S. 296)[IN4WWBWL22]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Kann nicht zusammen mit *Regulierung* [26026] geprüft werden.

**Empfehlungen**

Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Mikroökonomie aus einem Bachelorstudium werden erwartet.

Besonders hilfreich, aber nicht notwendig: Industrieökonomie und Principal-Agent- oder Vertragstheorie. Der vorherige Besuch der Veranstaltung *Wettbewerb in Netzen* [26240] ist in jedem Falle hilfreich, gilt allerdings nicht als formale Voraussetzung.

**Lernziele**

Die Studenten lernen das Grundwissen zur Regulierung von Netzwerkindustrien. Sie lernen die grundsätzlichen Ziele und Möglichkeiten sowie die Probleme der Regulierung kennen. Zentral ist dabei das Begreifen von Regulierung als Anreiz-Setzung unter fundamentalen Informationsproblemen. Die Studenten bereiten sich mit dieser Veranstaltung auf Unternehmen der Netzwerksektoren, der Regulierungsseite bzw. auf entsprechenden politischen Bereiche vor. Im Anschluss dieser Veranstaltung können die Studenten allgemeine formale Methoden auf die Praxis der Regulierung anwenden.

**Inhalt**

In Netzwerkindustrien – wie Verkehrs-, Versorgungs- oder Kommunikationsbereiche – versagen oft in bestimmten kritischen Bereichen die Kräfte des Wettbewerbs, so an dass Monopole entstehen. In diesen Fällen erweist sich oft das herkömmliche Wettbewerbsrecht als unzureichend, so dass es durch ein spezielles Regulierungsrecht ergänzt wird. Entsprechend wird neben das Kartellamt die Regulierungsbehörde (in Deutschland die Bundesnetzagentur) als weitere Aufsichtsbehörde gestellt. Die Veranstaltung beginnt mit einer kurzen Darstellung der Geschichte der Regulierung und ihrer Beziehung zur allgemeinen Wettbewerbspolitik. Sodann werden die Ziele, die Möglichkeiten und die Praxis der Regulierung vermittelt und kritisch analysiert. Dies geschieht sowohl aus theoretischer (mikroökonomisch-modelltheoretischer) Perspektive als auch aus praktischer Perspektive anhand verschiedener Beispiele.

**Literatur**

Literatur und Skripte werden in der Veranstaltung angegeben.

## Lehrveranstaltung: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [RAS]

**Koordinatoren:** J. Henkel, Lars Bauer

**Teil folgender Module:** Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme (S. 158)[IN4INRAS], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Rechnerstrukturen“ werden als bekannt vorausgesetzt.

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Optimierung und Synthese Eingebetteter Systeme (ES1)“ sind hilfreich.

### Lernziele

- Erlernen der Grundlagen von rekonfigurierbaren Systemen.
- Verständnis der unterschiedlichen Charakterisierungen rekonfigurierbarer Systeme und deren Auswirkungen auf das Potential zur Adaptivität.
- Übersicht der Methoden zur Verwaltung der Adaptivität (Laufzeitsystem).
- Fähigkeit zum Entwurf und Einsatz adaptiver Systeme für eine vorgegebene Problemstellung durch Anwendung der vermittelten Charakterisierungen und Laufzeitsysteme.
- Zugang zu aktuellen Forschungsthemen erschließen.

### Inhalt

Die Anforderungen bezüglich Performanz, Flexibilität und Energieeffizienz an heutige eingebettete Systeme steigen kontinuierlich und der Markt muss schneller als zuvor auf sich ändernde Trends und Entwicklungen (z.B. für Smartphones, Netbooks etc.) reagieren. Etablierte Lösungsansätze, die auf Standardprozessoren, anwendungsspezifischen Schaltungen (ASICs) oder anwendungsspezifischen Prozessoren (ASIPs) basieren, sind kaum mehr in der Lage, alle o.g. Kriterien hinreichend zu erfüllen. So haben Standardprozessoren Schwächen bei Performanz und Energieeffizienz, ASICs bei der Flexibilität und auch ASIPs bieten nicht die notwendige Flexibilität und Performanz, wenn die Menge der auszuführenden Anwendungen nicht relativ klein und vorab klar abgesteckt ist.

Rekonfiguration ist eine Technik die es erlaubt, zur Laufzeit Teile der Hardwareschaltungen zu verändern. Dies wird z.B. durch programmierbare Logikfelder (FPGAs) oder ALU Felder erreicht, die in die entsprechenden ICs integriert werden. Rekonfigurierbare adaptive Systeme nutzen dieses Potential, um sich dynamisch an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Dadurch können sie die erreichbare Performanz und Energieeffizienz weiter erhöhen und ermöglichen es außerdem, neue Standards (z.B. für Kommunikation, Verschlüsselung oder Multimedia Verarbeitung/Komprimierung) zu unterstützen, ohne das die Hardware dafür neu entworfen/optimiert werden muss. Zusätzlich kann die Rekonfigurierbarkeit der Hardware gezielt genutzt werden, um die Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit der Systeme zu verbessern, wie es z.B. in strahlungsbelasteten Umgebungen wie bei den Marssonden oder im CERN bereits heute eingesetzt wird.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden zuerst die Grundlagen für dynamisch rekonfigurierbare Hardware vorgestellt und an Beispielen verdeutlicht, bevor anschließend ein Überblick auf das Gebiet und dessen Potentiale gegeben wird. Neben unterschiedlichen Ansätzen für Hardwarearchitekturen (die die Möglichkeiten der Systeme bestimmen) werden die Schwerpunkte speziell auf den Bereichen Entwurfsmethoden (Werkzeuge, Syntheseverfahren, Compiler etc.), Laufzeitsysteme (Betriebssysteme, Laufzeitübersetzung/-transformation etc) und Laufzeitadaption (Selbstoptimierung, Selbstheilung etc) liegen. Dabei wird auch ein Ausblick auf die jeweiligen aktuellen Forschungsarbeiten gegeben

### Medien

Vorlesungsfolien.

**Lehrveranstaltung: Reliable Computing I [24071]****Koordinatoren:** M. Tahoori**Teil folgender Module:** Dependable Computing (S. 156)[IN4INDC], Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Fault Tolerant Computing (S. 157)[IN4INFTC], Advanced Computer Architecture (S. 164)[IN4INACA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

The course will introduce to the basic concepts of reliable computing and will teach the students the current and future relevancy of reliability computing.

**Inhalt**

The objective of this course is to become familiar with general and state of the art techniques used in design and analysis of fault-tolerant digital systems. Study and investigate existing fault-tolerant systems. Both Hardware and software methods will be studied and new research topics will be investigated.

This course overviews reliable (fault-tolerant) computing and the design and evaluation of dependable systems, and provides a base for research in reliable systems. Models and methods are used in the analysis and design of fault-tolerant and highly reliable computer systems will be taught in this course. Topics include Faults and their manifestations, Fault/error modeling, Reliability, availability and maintainability analysis, System evaluation, performance–reliability tradeoffs, System level fault diagnosis, Hardware and software redundancy techniques, and Fault-tolerant system design methods.



**Lehrveranstaltung: Risk Communication [2530395]****Koordinatoren:** U. Werner**Teil folgender Module:** Operational Risk Management II (S. 291)[IN4WWBWL13], Insurance Management II (S. 287)[IN4WWBWL11], Insurance Management I (S. 285)[IN4WWBWL10], Operational Risk Management I (S. 289)[IN4WWBWL12]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 3/0 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle setzt sich zusammen aus einer mündlichen Prüfung (nach §4(2), 2 SPO) und Vorträgen und Ausarbeitungen im Rahmen der Veranstaltung (nach §4(2), 3 SPO).

Die Note setzt sich zu je 50% aus den Vortragsleistungen und Ausarbeitungen sowie der mündlichen Prüfung zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Anhand theoretischer Konzepte und Fallstudien Prozesse der Risikokommunikation verstehen lernen, um darauf basierend kommunikationspolitische Strategien und Instrumente entwerfen zu können.

**Inhalt**

Beispiele zu nicht beabsichtigten Wirkungen bei der Kommunikation über Unternehmen, Ereignisse, Aktivitäten oder Ziele zeigen immer wieder, wie wichtig es ist, die möglichen Interpretationen der Empfänger bei der Gestaltung von Botschaften zu berücksichtigen.

Im Anschluss an eine Einführung in Modelle der Risikokommunikation auf individueller und gesellschaftlicher Ebene fokussieren wir auf die Risikokommunikation in Unternehmen. Hierbei wird zwischen dem systematischen Aufbau von Risikokommunikationskompetenzen, der Kommunikation in Krisensituationen und den organisatorischen Voraussetzungen für erfolgversprechende Risikokommunikation getrennt.

Ausgewählte Vertiefungen beschäftigen sich mit den spezifischen Anforderungen der Störfallverordnung, mit Issue Management-Systemen oder der öffentlichen Rolle von Versicherern.

Die in die Veranstaltung eingebundenen Fallstudien sollen dabei helfen, Prozesse der Risikokommunikation verstehen zu lernen, um darauf basierend kommunikationspolitische Strategien und Instrumente entwerfen zu können. Dies kann abschließend an einem Konzept für Vision Zero in Deutschland und für andere Kampagnen geübt werden.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

R. Löffstedt, L. Frewer (Hrsg.). The Earthscan Reader in Risk & Modern Society. London 1998.

B.-M. Drottz-Sjöberg. Current Trends in Risk Communication - Theory and Practice. Hrsg. v. Directorate for Civil Defence and Emergency Planning. Norway 2003.

Munich Re. Risikokommunikation. Was passiert, wenn was passiert? www.munichre.com

O.-P. Obermeier. Die Kunst der Risikokommunikation - Über Risiko, Kommunikation und Themenmanagement. München 1999.

Fallstudien unter [www.krisennavigator.de](http://www.krisennavigator.de)

## Lehrveranstaltung: Risk Management in Industrial Supply Networks [2581992]

**Koordinatoren:** M. Wiens  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion III (S. [294](#))[IN4WWBWL21]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erlernen Methoden und Ansätze zum Umgang mit Risiken in komplexen und dynamischen Wertschöpfungsnetzwerken. Dabei werden zunächst die speziellen Rahmenbedingungen des modernen Supply Chain Managements erlernt (z.B. Globalisierung, lean production, e-business) und die sich daraus ergebenden Risiken für abgeleitet. Darauf aufbauend erarbeiten die Teilnehmer Methoden und Ansätze des industriellen Risikomanagements und übertragen sie auf die entwickelten Fragestellungen. Schwerpunkte dabei sind die Risikoidentifikation als Basis der Gestaltung von robusten Supply-Chains und die Gestaltung von strategischen und taktischen Risikovermeidungs- und -verminderungsstrategien. Auf diese Weise erwerben die Teilnehmer Kenntnisse in der Gestaltung und Steuerung robuster betrieblicher und überbetrieblicher Wertschöpfungsnetzwerke.

### Inhalt

- Supply-Chain-Management: Grundlagen, Ziele und Trends
- Industrielles Risikomanagement
- Definition und Charakterisierung von Risiken in den Bereichen Beschaffung, Absatz, Produktion und Infrastruktur
- Risikoidentifizierung im Supply Chain Management
- Risikocontrolling
- Methoden der Risikobewertung
- Entscheidungsunterstützung
- Methoden der Risikominderung und -vermeidung
- robustes Design von Wertschöpfungsnetzwerken
- Lieferantenauswahl
- Kapazitätsmanagement
- Business Continuity Management

### Medien

Medien werden über die Lernplattform bereitgestellt.

### Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Roadmapping [2545016]**

**Koordinatoren:** D. Koch  
**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2], Entrepreneurship (EnTechnon) (S. 306)[IN4BWLENT1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat/schriftl. Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

**Lernziele**

Das Seminar "Roadmapping" zielt auf die Diskussion und Erarbeitung unterschiedlicher thematischer Aspekte, die mit der Methode "Roadmapping" in Verbindung stehen. Zu Beginn werden Seminarthemen vergeben. Diese sollen zum Ende des Seminars präsentiert und diskutiert werden. In den ersten Seminarterminen erfolgen Impulse zum Roadmapping, die dann diskutiert werden sollen, um ein Verständnis für das Roadmapping herzustellen und das zielgerichtete Erarbeiten der Seminarthemen zu gewährleisten.

**Inhalt**

Das Roadmapping unterstützt als Methode in der frühen Phase des Innovationsmanagements Innovationsentscheidungen. Der Roadmapping Prozess adressiert dabei das Vorgehen der Erstellung von Roadmaps, die als Ergebnis gewertet werden können. Der Roadmapping Prozess liefert somit strukturierte und grafische Visualisierungen von vorzugsweise zukunftsorientierten Themen, die Innovationspotentiale beinhalten. Der Nutzen der Roadmapping-Methodik liegt in einer strukturierten Bündelung sowohl technologie-, als auch marktgetriebener Einzelthemen und im gemeinsamen Setzen von Prioritäten und Prozessen zum Erreichen festgelegter Unternehmensziele. In der Regel stellen Roadmaps einen Konsens dar, der bei ihrer Erstellung durch die beteiligten Personen gefunden wurde. Aus diesem Grund eignen sich Roadmaps auch für die Benennung und erste Priorisierung neu aufkommender Technologien und entsprechender Entwicklungsprojekte.

**Medien**

Folien.

**Anmerkungen**

Das Seminar findet im Sommersemester ungerader Jahre statt.

**Lehrveranstaltung: Roboterpraktikum [24870]****Koordinatoren:** R. Dillmann, M. Do, Ö Terlemez**Teil folgender Module:** Roboterpraktikum (S. 74)[IN4INROBN], Shanghai lectures (S. 148)[IN4INSHLN]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 4   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Jeder Versuch besteht aus einer theoretischen Vorbereitung und einer praktischen Aufgabe. Die Erfolgskontrolle der theoretischen Vorbereitung erfolgt in Form einer mündlichen Abfrage und der Überprüfung der zu lösenden Übungsaufgaben. Nach Abschluss des praktischen Teils wird eine abschließende mündliche Prüfung zur Lösung der Praxisaufgaben durchgeführt.

Für jeden Versuch gibt es eine Note (50% Prüfung der Vorbereitung und 50% Abschlussprüfung des praktischen Teils).

Die Gesamtnote für das Praktikum wird gemittelt aus den Noten für die einzelnen Versuche. Gewichtung: 100% Prüfungsnote

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Besuch der Vorlesungen Robotik I – III, Kenntnisse in C oder C++

**Lernziele**

Praktische Anwendung der Kenntnisse aus den Vorlesungen Robotik I – III auf ausgewählte Problemstellungen in verschiedenen Teilbereichen der Robotik.

**Inhalt**

Umsetzung einzelner, ausgewählter Verfahren in der Robotik auf konkrete Problemstellungen.

Die Versuche behandeln die Themen Robotermodellierung und -programmierung, Sensortechnologien und Kalibrierung, Sensordatenverarbeitung, Mensch-Maschine-Interaktion sowie Programmierung einer Steuerung.

**Lehrveranstaltung: Robotik I - Einführung in die Robotik [24152]**

**Koordinatoren:** R. Dillmann, S. Schmidt-Rohr  
**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR], Shanghai lectures (S. 148)[IN4INSHLN], Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es ist empfehlenswert, zuvor die Lehrveranstaltung "Kognitive Systeme" zu hören. Zur Abrundung ist der nachfolgende Besuch der LVs Robotik II und Robotik III sinnvoll.

**Lernziele**

Der Hörer erhält einen Überblick über die grundlegenden Methoden und Komponenten zum Bau und Betrieb eines Robotersystems. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung eines grundlegenden methodischen Verständnisses bezüglich des Aufbaus einer Robotersystemarchitektur.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Überblick über das Gebiet der Robotik. Dabei werden sowohl Industrieroboter in der industriellen Fertigung als auch Service-Roboter behandelt. Insbesondere werden die Modellbildung von Robotern sowie geeignete Methoden zur Robotersteuerung vorgestellt.

Die Vorlesung geht zunächst auf die einzelnen System- und Steuerungskomponenten eines Roboters sowie auf ein Gesamtmodell eines Roboters ein. Das Modell beinhaltet dabei funktionale Systemaspekte, die Architektur der Steuerung sowie die Organisation des Gesamtsystems. Methoden der Kinematik, der Dynamik sowie der Sensorik werden ebenso diskutiert wie die Steuerung, Bahnplanungs- und Kollisionsvermeidungsverfahren. Ansätze zu intelligenten autonomen Robotersystemen werden behandelt.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence  
 Russel, Norvig: Artificial Intelligence - A Modern Approach, 2nd. Ed.

## Lehrveranstaltung: Robotik II - Lernende und planende Roboter [24712]

**Koordinatoren:** R. Dillmann

**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR], Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR], Maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (S. 134)[IN4INMLK], Konzepte Maschinellen Lernens (S. 136)[IN4INKML]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Robotik-I-Vorlesung ist nützlich, jedoch nicht erforderlich.

### Lernziele

Der Hörer soll die wesentlichen Prinzipien und Methoden zum Erwerb und der Ausführung von Handlungswissen durch Industrieroboter bzw. autonomen Serviceroboter verstehen. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen verschiedene Konzepte vorschlagen und beschreiben zu können.

### Inhalt

Aufbauend auf der Einführungsvorlesung Robotik I wird in Robotik II der Aspekt von Aufgabenwissen und -ausführung in der Robotik näher betrachtet. Verschiedene Programmerstellungsmethoden wie manuelle, textuelle und graphische Programmierung und die dazugehörigen Werkzeuge werden vorgestellt und eingehend behandelt. Die rechnerinterne Modellierung von Umwelt- und Aufgabenwissen sowie geeignete Planungs- und Lernmethoden werden diskutiert. Schließlich werden komplexe Lern- und Planungssysteme für autonome Serviceroboter vorgestellt. Dabei werden aktuelle Methoden zum selbstständigen Handeln von Robotern betrachtet.

### Medien

Vorlesungsfolien, Skriptum, Übungsblätter

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wurde bis zum WS 2013/14 unter Titel *Robotik II - Programmieren von Robotern* geführt.

**Lehrveranstaltung: Robotik III - Sensoren in der Robotik [24635]****Koordinatoren:** R. Dillmann, Meißner, Gonzalez, Aguirre**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der autonomen Robotik (S. 132)[IN4INAKR], Robotik III - Sensoren in der Robotik (S. 139)[IN4INROB3], Autonome Robotik (S. 130)[IN4INAR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige Besuch der Robotik-I-Vorlesung ist nützlich jedoch nicht erforderlich.

**Lernziele**

Der Hörer soll die wesentlichen in der Robotik gebräuchlichen Sensorprinzipien begreifen. Er soll verstehen wie der Datenfluss von der physikalischen Messung über die Digitalisierung, die Anwendung eines Sensormodells bis zur Bildverarbeitung, Merkmalsextraktion und Integration der Informationen in ein Umweltmodell funktioniert. Er soll in der Lage sein, für einfache Aufgabenstellungen geeignete Sensorkonzepte vorschlagen und seine Vorschläge begründen können.

**Inhalt**

Die Robotik III Vorlesung ergänzt die Robotik I um einen breiten Überblick zu in der Robotik verwendeter Sensorik und dem Auswerten von deren Daten. Ein Schwerpunkt der Vorlesung ist das Thema Computer Vision, welches von der Datenakquise, über die Kalibrierung bis hin zu Objekterkennung und Lokalisierung behandelt wird.

Sensoren sind wichtige Teilkomponenten von Regelkreisen und befähigen Roboter, ihre Aufgaben sicher auszuführen. Darüber hinaus dienen Sensoren der Erfassung der Umwelt sowie dynamischer Prozesse und Handlungsabläufe im Umfeld des Roboters. Die Themengebiete, die in der Vorlesung angesprochen werden, sind wie folgt: Sensortechnologie für eine Taxonomie von Sensorsystemen (u.a. visuelle und 3D-Sensoren), Modellierung von Sensoren (u.a. Farbkalibrierung und HDR-Bilder), Theorie und Praxis digitaler Signalverarbeitung, Maschinensehen, Multisensorintegration und Multisensordatenfusion.

Unter anderem werden Sensorsysteme besprochen wie relative Positionssensoren (optische Encoder, Potentiometer), Geschwindigkeitssensoren (Encoder, Tachogeneratoren), Beschleunigungssensoren (piezoresistiv, piezoelektrisch, optisch u.a.), inertielle Sensoren (Gyroskope, Gravimeter, u.a.), taktile Sensoren (Foliensensoren, druckempfindliche Materialien, optisch, u.a.), Näherungssensoren (kapazitiv, optisch, akustisch u.a.), Abstandssensoren (Ultraschallsensoren, Lasersensoren, Time-of-Flight, Interferometrie, strukturiertes Licht, Stereokamerasystem u.a.), visuelle Sensoren (Photodioden, CDD, u.a.), absolute Positionssensoren (GPS, Landmarken). Die Lasersensoren sowie die bildgebenden Sensoren werden in der Vorlesung bevorzugt behandelt.

**Medien**

Vorlesungsfolien, Skriptum Robotik 3

**Lehrveranstaltung: Robotik in der Medizin [24681]**

**Koordinatoren:** J. Raczkowsky, Raczkowsky  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Robotik (S. 233)[IN4INFR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der Student soll die spezifischen Anforderungen der Chirurgie an die Automatisierung mit Robotern verstehen. Zusätzlich soll er grundlegende Verfahren für die Registrierung von Bilddaten unterschiedlicher Modalitäten und die physikalische mit ihren verschiedenen Flexibilisierungsstufen kennenlernen und anwenden können. Der Student soll in die Lage versetzt werden, den kompletten Workflow für einen robotergestützten Eingriff zu entwerfen.

**Inhalt**

Zur Motivation werden die verschiedenen Szenarien des Robotereinsatzes im chirurgischen Umfeld erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf Grundlagen der Robotik mit den verschiedenen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Danach werden die verschiedenen Module der Prozesskette für eine robotergestützte Chirurgie vorgestellt. Diese beginnt mit der Bildgebung  $\pi$ , mit den verschiedenen tomographischen Verfahren. Sie werden anhand der physikalischen Grundlagen und ihrer meßtechnischen Aussagen zur Anatomie und Pathologie erläutert. In diesem Kontext spielen die Datenformate und Kommunikation eine wesentliche Rolle. Die medizinische Bildverarbeitung mit Schwerpunkt auf Segmentierung schliesst sich an. Dies führt zur geometrischen 3D-Rekonstruktion anatomischer Strukturen, die die Grundlage für ein attribuiertes Patientenmodell bilden. Dazu werden die Methoden für die Registrierung der vorverarbeiteten Meßdaten aus verschiedenen tomographischen Modalitäten beschrieben. Die verschiedenen Ansätze für die Modellierung von Gewebeparametern ergänzen die Ausführungen zu einem vollständigen Patientenmodell. Die Anwendungen des Patientenmodells in der Visualisierung und Operationsplanung ist das nächste Thema. Am Begriff der Planung wird die sehr unterschiedliche Sichtweise von Medizinern und Ingenieuren verdeutlicht. Neben der geometrischen Planung wird die Rolle der Ablaufplanung erarbeitet, die im klinischen Alltag immer wichtiger wird. Im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Verifikation der Operationsplanung wird das Thema Simulation behandelt. Unterthemen sind hierbei die funktionale anatomiebezogene Simulation, die Robotersimulation mit Standortverifikation sowie Trainingssysteme. Der intraoperative Teil der Prozesskette beinhaltet die Registrierung, Navigation, Erweiterte Realität und Chirurgierobotersysteme. Diese werden mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen erläutert. Als wichtige Punkte werden hier insbesondere Techniken zum robotergestützten Gewebeschneiden und die Ansätze zu Mikro- und Nanochirurgie behandelt. Die Vorlesung schliesst mit einem kurzen Diskurs zu den speziellen Sicherheitsfragen und den rechtlichen Aspekten von Medizinprodukten.

**Medien**

PowerPoint-Folien als pdf im Internet

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Springer Handbook of Robotics, Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama (Eds.) 2008, LX, 1611 p. 1375 illus., 422 in color. With DVD., Hardcover, ISBN:978-3-540-23957-4
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8
- Proceedings of Medical image computing and computer-assisted intervention (MICCAI ab 2005)
- Proceedings of Computer assisted radiology and surgery (CARS ab 2005)
- Tagungsbände Bildverarbeitung für die Medizin (BVM ab 2005)



**Lehrveranstaltung: Satellitenkommunikation [23509 ]**

**Koordinatoren:** F. Jondral  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

**Bedingungen**

Die Vorlesung baut auf Kenntnissen der Vorlesung "Nachrichtentechnik I" (23 506), der höheren Mathematik, der "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305) und auf "Signale und Systeme" (23109) auf.

**Lernziele**

Der Studierende wird in die Grundprinzipien der Satellitenkommunikation eingewiesen. Hierzu werden Satellitensysteme analysiert und sowohl Unterschiede als auch Gemeinsamkeiten zu terrestrischen Kommunikationssystemen herausgearbeitet.

**Inhalt***Einleitung:*

Geschichte und Entwicklung der Satellitenkommunikation, die Architektur eines SATCOM-Systems, das Bodensegment, Orbits, Technologische Entwicklung, Entwicklung der Dienste, Ausblick

*Bewertung einer SATCOM-Strecke:*

Link Budgets, die wichtigsten Parameter eines Link Budgets, Kurzformen von Link Budgets, das Träger/Rauschverhältnis eines Boden-Satellit-Boden-Links

*Vielfachzugriff:*

Routing, das Prinzip des Vielfachzugriffs, Frequenzmultiplex-Zugriff (FDMA), Zeitmultiplex-Zugriff (TDMA), Codemultiplex-Zugriff (CDMA)

*Kanalzuweisung und Zugriffsprotokolle:*

Deterministische Kanalzuweisung, Zufälliger Zugriff

*Intersatellitenverbindungen (Intersatellite Links, ISLs):*

Links zwischen geostationären und Low Earth Orbit Satelliten (GEO-LEO), Links zwischen geostationären Satelliten (GEO-GEO), Verbindungen zwischen Low Earth Orbit Satelliten (LEO-LEO), Frequenzen

*Satelliten mit regenerativem Transponder:*

Vergleich der Link Budgets, On-board Processing, Auswirkungen auf das Bodensegment, Folgerungen

*Frequenzen, Systeme, Anwendungen:*

Frequenzzuteilung, die Zukunft: SATCOM-Systeme für die mobile Kommunikation

**Medien**

Tafel, Folien

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Schlüsselqualifikationen HoC [SQHoC]****Koordinatoren:** M. Stolle**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 6           | 4   |          |         |

**Erfolgskontrolle**

In den Veranstaltungen des House of Competence (HoC) sind kompetenzbasierte Prüfungsverfahren integriert. Je nach Veranstaltung kommen verschiedene Prüfungsformen zum Einsatz, genaue Angaben finden sich in den Veranstaltungsbeschreibungen des House of Competence (HoC). Hat der Studierende die Leistungsstandards erfüllt, bekommt er eine erfolgreiche Teilnahme von der anbietenden Einrichtung bescheinigt und nach Rücksprache mit dem Dozenten wird eine Prüfungsnote ausgewiesen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

Das House of Competence bietet mit den Veranstaltungen Schlüsselqualifikationen eine breite Auswahl aus fünf Wahlbereichen, in denen Veranstaltungen zur besseren Orientierung thematisch zusammengefasst werden. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/>) detailliert erläutert.

Wahlbereiche des HoC:

- „Kultur – Politik – Wissenschaft – Technik“, 2-3 LP
- „Kompetenz- und Kreativitätswerkstatt“, 2-3 LP
- „Fremdsprachen“, 2-3 LP
- „Persönliche Fitness & Emotionale Kompetenz“, 2-3 LP
- „Tutorenprogramme“, 3 LP
- „Mikrobausteine“, 1 LP

**Lehrveranstaltung: Seitenkanalangriffe in der Kryptographie [24165]****Koordinatoren:** J. Müller-Quade, Antonio Almeida**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Praktische Aspekte der Kryptographie (S. 169)[IN4INPAK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende soll

- die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Mechanismen aus der IT-Sicherheit und der Kryptographie kennen,
- Verfahren und Algorithmen aus der IT-Sicherheit und der Kryptographie verstehen und erklären können,
- Angriffe auf Systeme durch Seitenkanäle erkennen und erläutern können,
- in die Lage versetzt werden aktuelle wissenschaftliche Papiere lesen und verstehen zu können,
- die Anfälligkeit gegebener Systeme für Seitenkanäle kritisch beurteilen können,
- die Qualität von Gegenmaßnahmen gegen Seitenkanal-Angriffe einschätzen können.

**Inhalt**

Viele kryptographische Verfahren basieren auf einfachen Annahmen, deren Gültigkeit kaum ernsthaft angezweifelt wird. Dennoch ist eine Vielzahl unterschiedlichster Angriffe gegen reale Implementierungen solcher Algorithmen bekannt, die Implementierungsdetails ausnutzen. Behandelte Beispiele sind:

- Simple Power Analysis
- Differential Power Analysis
- Timing-Attacke
- Fault-Induction
- TEMPEST
- Stack-Overflow-Attacken
- QKD-Seitenkanäle

**Lehrveranstaltung: Selbstreflexion, Innen- und Außenkommunikation [2400084]**

**Koordinatoren:** W. Tichy, K. Molitorisz  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 2                  |            | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt unbenotet als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 und wird mit "bestanden"/"nicht bestanden" bewertet.

Die regelmäßige Anwesenheit und aktive Mitgestaltung ist erforderlich.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse von Netzwerkgrundlagen und grundlegende Programmierkenntnisse sind gefordert. Wichtiger als das aber ist Wille, sich zu beteiligen und etwas über sich und andere lernen zu wollen.

**Lernziele**

Das Lernziel dieses Praktikums ist es, rein fachlichen Fähigkeiten um Soziale und Kognitive zu bereichern. Wie wirke ich auf andere und wie präsentiere ich einen Sachverhalt, dass er von der Gegenseite verstanden wird? Wie vermittele ich Sachverhalte, damit sie spannend oder interessant wirken? Wie überzeuge ich jemanden von einer Idee, dessen Erwartungshaltung ich nicht kenne?

Dies erfolgt in Form von Selbstevaluation und Gruppenarbeit und stützt sich auf das Prinzip der dialogischen Führung.

Karl-Martin Dietz, Thomas Kracht: Dialogische Führung : Grundlagen - Praxis - Fallbeispiel: dm-Drogerie-Markt, 2011

**Inhalt**

Diese Lehrveranstaltung ist Teil der Schlüsselkompetenzen. Sie gehört zu den Kompetenzbereichen SP2: Präsentation und Kommunikation und SP9: Berufsorientierung- und Einstieg.

Durch das Projekt ESCde mit unserem langjährigen Kooperationspartner Microsoft befindet sich unser Lehrstuhl an der Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie. Wir stellen immer wieder fest, dass das Wissen über eine Technologie nichts bringt, wenn man dieses Wissen nicht vermitteln kann um mit Kunden oder Partnern in Dialog zu treten. In diesem Praktikum mochten wir dies ändern, indem wir Sie in den 3 Kompetenzbereichen B1: IT-Netzwerke, B2: Entwicklungstechnologien und B3: Projektakquise schulen.

In jedem Bereich lehren wir zunächst die Grundlagen. In Teamarbeit sind sie dann aufgefordert, die jeweiligen Zielvorgaben der drei Bereiche zu erfüllen.

Wir werden bei dieser Veranstaltung unterstützt von Studenten des ESCde, den Microsoft Student Partnern und der Firma Microsoft Deutschland GmbH.

Sie erhalten von uns die nötigen Systeme und Lizenzen. Alles was sie benötigen ist ihre Motivation.

**Anmerkungen**

Wichtiger als fachliche Vorkenntnisse ist der Wille, sich zu beteiligen und etwas über sich und andere lernen zu wollen.

**Lehrveranstaltung: Semantik von Programmiersprachen [24645]****Koordinatoren:** G. Snelting**Teil folgender Module:** Sprachtechnologien (S. 204)[IN4INSPT], Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Kenntnis der Grundlagen und Anwendungen von operationaler und denotationaler Semantik; Einblick in aktuelle Forschung

**Inhalt**

Die formale Semantik einer Programmiersprache legt mit mathematischen Methoden die exakte Bedeutung eines Programms bzw. seines Ablaufs fest. Nicht nur verbessert eine formale Semantik Verständnis und Präzision von Sprachen und ihren Beschreibungen; formale Semantik ermöglicht erst den strengen Beweis von Sicherheitseigenschaften, wie z.B. dass ein Programm nicht wegen illegaler Casts abstürzen kann ("Typsicherheit"). Die Veranstaltung stellt Grundlagen und Anwendungen moderner Semantik vor.

Themen:

- 
- Abstrakte Syntax
- Typsysteme
- Denotationale Semantik
- Continuation-Semantik
- Operationale Semantik
- Typsicherheit
- Korrektheit der Hoare-Logik
- aktuelle Entwicklungen

**Lehrveranstaltung: Seminar Algorithmentechnik [24819]****Koordinatoren:** D. Wagner**Teil folgender Module:** Vertiefungsseminar Algorithmentechnik (S. 67)[IN4INVSA], Seminar Algorithmentechnik (S. 60)[IN4INALGTS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die von den vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Wechselnde, aktuelle Themen, aufbauend auf die Inhalte der zugehörigen Vorlesungen.

**Anmerkungen**

Diese Lehrveranstaltung wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

**Lehrveranstaltung: Seminar Algorithmentechnik B [ATSemB]****Koordinatoren:** D. Wagner**Teil folgender Module:** Vertiefungsseminar Algorithmentechnik (S. 67)[IN4INVSA]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die von den vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Wechselnde, aktuelle Themen, aufbauend auf die Inhalte der zugehörigen Vorlesungen.

**Anmerkungen**

Diese Lehrveranstaltung wird in unregelmäßigen Abständen angeboten.

## Lehrveranstaltung: Seminar Assistive Technologien für Sehgeschädigte [ATSsem]

**Koordinatoren:** R. Stiefelhagen

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Zusammenfassung der im Seminar geleisteten Arbeit sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Gesamtnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung und die erbrachte Leistung im praktischen Teil gesenkt bzw. angehoben werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über

- Sehschädigungen, deren Ursachen und Auswirkungen
- existierende Assistive Technologien (AT) für verschiedene Anwendungsfelder - wie AT für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang
- Barrierefreie Softwareentwicklung
- Aktuelle Forschungsansätze im Bereich AT
- Insbesondere über die Nutzung von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) zur Entwicklung neuer AT

### Inhalt

Weltweit gibt es nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation circa 285 Million Menschen mit Sehschädigungen, davon circa 39 Millionen Menschen, die blind sind. Der teilweise oder vollständige Verlust des Sehvermögens schränkt Blinde und Sehbehinderte in erheblichem Maße in Ihrem Arbeits- und Sozialleben ein. Sich ohne fremde Hilfe im öffentlichen Raum zu orientieren und fortzubewegen, gestaltet sich schwierig: Gründe hierfür sind Probleme bei der Wahrnehmung von Hindernissen und Landmarken, sowie die daraus resultierende Angst vor Unfällen und Orientierungsschwierigkeiten. Weitere Probleme im Alltagsleben sind: das Lesen von Texten, die Erkennung von Geldscheinen, von Nahrungsmitteln, Kleidungsstücken oder das Wiederfinden von Gegenständen im Haushalt.

Zur Unterstützung können Blinde und Sehbehinderte bereits auf eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zurückgreifen. So können digitalisierte Texte durch Sprachausgabe oder Braille-Ausgabegeräte zugänglich gemacht werden. Es gibt auch verschiedene, speziell für Blinde hergestellte Geräte, wie „sprechende“ Uhren oder Taschenrechner. Das wichtigste Hilfsmittel zur Verbesserung der Mobilität ist mit großem Abstand der Blindenstock. Zwar wurden in den vergangenen Jahren auch einige elektronische Hilfsmittel zur Hinderniserkennung oder Orientierungsunterstützung entwickelt. Diese bieten aber nur eine sehr eingeschränkte Funktionalität zu einem relativ hohen Preis, und sind daher eher selten im Einsatz.

In diesem Seminar wird zunächst eine Einführung in das Thema IT-basierte Assistive Technologien (AT) für Sehgeschädigte gegeben. Hierzu werden wir zunächst Grundlagen zu Sehschädigungen, deren Ursachen und Auswirkungen besprechen und dann existierende AT für verschiedene Anwendungsfelder besprechen - wie AT für den Alltag, für die Mobilitätsunterstützung und den Informationszugang. Ein wichtiger Bestandteil des Seminars wird es dann sein, über aktuelle Forschungsansätze zur AT für Sehgeschädigte zu diskutieren. Hierbei wird der Fokus insbesondere auf videobasierten Ansätzen liegen. Der Einsatz von Methoden des Maschinellen Sehens (Computer Vision) bietet ein riesiges Potential zur Entwicklung von Assistenzsystemen, welche Fähigkeiten haben könnten, die weit über das Leistungspotenzial der derzeitigen Lösungen hinausgehen. So ermöglichen es heutige videobasierte Ansätze, Hindernisse in Echtzeit zu erkennen, diese zu klassifizieren (Mensch, Auto, Verkehrszeichen, Telefonzelle, ...), Pfaden zu folgen, Schilder und Texte sowie Gebäude oder andere Landmarken und Alltagsgegenstände zu erkennen.

Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/>



**Lehrveranstaltung: Seminar aus der Kryptographie [SemiKryp3]**

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade  
**Teil folgender Module:** Netzsicherheit - Theorie und Praxis (S. 245)[IN4INNTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/Die Studierende

- setzt sich im Rahmen des Seminars mit einem abgegrenzten Problem im Bereich Kryptographie auseinander,
- analysiert und diskutiert im Rahmen der Veranstaltungen und in der abschließenden Seminararbeit ein eng umrissenes Thema Kryptographie,
- erörtert, präsentiert und verteidigt fachspezifische Argumente innerhalb einer vorgegebenen Aufgabenstellung,
- organisiert die Erarbeitung der abschließenden Seminararbeiten weitestgehend selbstständig.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt wechselnde aktuelle Themen aus dem Forschungsgebiet Kryptographie. Dies sind z.B.

- Beweisbare Sicherheit;
- Seitenkanal Angriffe;
- Neue Public-Key Verfahren;
- Quanten-Kryptographie

**Lehrveranstaltung: Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries [24813]**

**Koordinatoren:** R. Reussner  
**Teil folgender Module:** Seminar Software-Systeme (S. 59)[IN4INSEMSS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

1. Kennenlernen der Konzepte und Techniken hinter Cloud Computing, Virtualisierung, etc.
2. Kennenlernen der Großrechner und der Programmiersprache COBOL
3. Eigenständige Literaturrecherche
4. Verfassen eine Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Richtlinien Halten eines Vortrags

**Inhalt**

Das "Cloud computing" (und noch viel mehr die Virtualisierung von Betriebssystemen) sind in aller Munde und haben sich vom Hype zum Alltag gemausert. Doch was steckt wirklich dahinter? Was sind die Probleme und was sind die Vorteile? Sind diese Technologien wirklich so neu? Was ist COBOL und warum unterstützen mehrere kommerzielle Cloud-Anbieter die Ausführung von COBOL-Applikationen "in der Wolke"?

In diesem Seminar werden diese Themen auf eine unvoreingenommene Art und Weise beleuchtet und die Ursprünge dieser Technologien aufgezeigt. Dabei können die Teilnehmer entdecken, wie sich die Virtualisierung seit ihrem Erscheinen auf Mainframe-Großrechnern etabliert und entwickelt hat. Anhand modernster Großrechner-Technologie beschäftigen sich die Studenten mit Hardware-Virtualisierung und Software-Virtualisierung, mit welcher die gleichzeitige performante Ausführung hunderter Betriebssysteminstanzen auf einem physischen Rechner ermöglicht wird.

Die Teilnahme am Seminar ist eine sehr gute Basis für Praktika und Abschlussarbeiten im Bereich Großrechner/Virtualisierung/Cloud Computing.

**Medien**

Publikationen, Handbücher etc. werden bereitgestellt

**Literatur**

Wird im Seminar bekanntgegeben.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung **Seminar Betriebliche Unternehmenssoftware und IBM zSeries** wird im WS 2014/15 nicht angeboten.

**Lehrveranstaltung: Seminar Betriebssysteme [BSsem]****Koordinatoren:** F. Bellosa**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Das Seminar widmet sich einem aktuellen Gebiet der Betriebssystemforschung.

## Lehrveranstaltung: Seminar Bildauswertung und -fusion [BAFsem]

**Koordinatoren:** J. Beyerer  
**Teil folgender Module:** Seminar Bildauswertung und -fusion (S. 61)[IN4INBAFS], Automatische Sichtprüfung (S. 104)[IN4INAS], Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (S. 107)[IN4INGMMI], Automatisches Planen und Entscheiden (S. 110)[IN4INAPE], Bildgestützte Detektion und Klassifikation (S. 103)[IN4INBDK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Kenntnisse der Grundlagen der Stochastik und Signal- und Bildverarbeitung sind hilfreich.
- Kenntnisse der Vorlesungen *Einführung in der Informationsfusion*, *Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung*, *Mustererkennung* und *Probabilistische Planung* sind hilfreich.

### Lernziele

Das Seminar hat zum Ziel, aktuelle und innovative Methoden und Anwendungen der Bildauswertung und -fusion zu erarbeiten. Die in den Vorlesungen und durch selbständiges Arbeiten erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Informationsfusion, Bild- und Signalauswertung, Mustererkennung, Probabilistische Planung sollen vertieft und durch Mitarbeit in konkreten Projekten angewendet werden. Ein weiteres Lernziel ist das Erlernen einer wissenschaftlichen Arbeitsweise.

### Inhalt

Das Seminar ist fachlich eng mit den Vorlesungen des Lehrstuhls für Interaktive Echtzeitsysteme (Automatische Sichtprüfung und Bildverarbeitung, Mustererkennung, Einführung in die Informationsfusion, Probabilistische Planung) verknüpft. Zu Beginn des Semesters findet die Vorbesprechung mit der Vorstellung und Vergabe der einzelnen Themen statt. Die jedes Jahr wechselnden Themen stammen aus der aktuellen Forschungsbereichen am Lehrstuhl:

- Variable Bildgewinnung und –verarbeitung
- Informationsfusion
- Deflektometrie: Automatische Sichtprüfung und Rekonstruktion spiegelnder Oberflächen
- Bildverarbeitung für Fahrerassistenzsysteme
- Wissensbasierte Zeichenerkennung mit Smart Cameras
- Lokalisation und Kartengenerierung für mobile Roboter
- Umweltmodellierung und Situationsanalyse
- Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion
- Privatheit und Sicherheit in "smarten" Überwachungssystemen

Von den Teilnehmern wird erwartet, dass sie ihr Thema selbständig erarbeiten und weiterführende Literatur recherchieren. Über das Thema ist eine Ausarbeitung im Umfang von 15 bis 20 Seiten zu erstellen und ein 20-minütiger Vortrag zu halten. Als Hilfestellung für die Vorbereitung der Ausarbeitung und des Vortrages werden zwei Einführungsveranstaltungen angeboten. Die "Einführung ins wissenschaftliche Schreiben" findet ca. eine Woche nach der Vorbesprechung statt, die "Einführung in die effektive Präsentationstechnik" ca. eine Woche vor dem Vortragstermin.

Aktuelle Themen und aktualisierte Information ist ggf. auf der Homepage des Lehrstuhl unter <http://ies.anthropomatik.kit.edu/le> zu finden.

**Medien**

Seminarfolien (pdf), Übungsblätter mit Lösungen, Bewertungsbogen

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Themenabhängig; wird beim ersten Termin mitgeteilt.

## Lehrveranstaltung: Seminar Computer Vision für Mensch-Maschine-Schnittstellen [24358]

**Koordinatoren:** R. Stiefelhagen

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

### Bedingungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul *Kognitive Systeme* [IN3INKS / IN4INKS] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Das Seminar findet ergänzend zur gleichnamigen Vorlesung statt. Es empfiehlt sich daher auch die Vorlesung zu hören.

### Lernziele

Das Seminar findet ergänzend zur gleichnamigen Vorlesung statt. Im Rahmen dieses Seminars werden wir uns mit aktuellen Arbeiten aus diesem Forschungsgebiet beschäftigen. Mögliche Themen für Seminarvorträge beinhalten:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Lokalisation und Tracking von Personen
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")
- Gestenerkennung
- Audio-visuelle Spracherkennung
- Multi-Kamera Umgebungen
- Tools und Bibliotheken

### Inhalt

Derzeitige Mensch-Maschine Schnittstellen sind immer noch weitgehend "blind" was die Wahrnehmung Ihrer Benutzer betrifft. Sie sind daher weder in der Lage, die natürlichen menschlichen Kommunikationskanäle wie Mimik, Blickrichtung, Gestik, Körpersprache etc. für die Mensch-Maschine Interaktion zu nutzen, noch um ausreichendes Wissen über Ihre Nutzer, deren Zustand und Absichten zu gewinnen. Aktuelle Forschungsarbeiten beschäftigen sich damit, dies zu verbessern und neue Mensch-Maschine Schnittstellen zu entwickeln, welche ihre Benutzer und deren Handlungen wahrnehmen, und die gewonnene Kontextinformation dazu verwenden, um angemessen mit den Benutzern zu interagieren.

In diesem Seminar bearbeiten und präsentieren die Teilnehmer aktuelle Arbeiten aus den folgenden Bereichen:

- Lokalisierung und Erkennung von Gesichtern
- Erkennung der Mimik (facial expressions)
- Schätzen von Kopfdrehung und Blickrichtung
- Lokalisation und Tracking von Personen
- Tracking und Modellierung von Körpermodellen ("articulated body tracking")

- Gestenerkennung
- Audio-visuelle Spracherkennung
- Multi-Kamera Umgebungen
- Tools und Bibliotheken
- Suche: Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Anmerkungen**

Bis zum WS 2010/11 wurde die Lehrveranstaltung unter dem Titel *Seminar Visuelle Perzeption für Mensch-Maschine-Schnittstellen* geführt.

## Lehrveranstaltung: Seminar Formale Systeme und Methoden [24395]

**Koordinatoren:** B. Beckert, P. Schmitt

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2], Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Seminar: Formale Methoden (S. 64)[IN4INSFM]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der formalen Methoden.
- Ihre Seminararbeit anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit (Diplomarbeit) vor.
- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, zusätzlich zu der angegebenen relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten und auditoriumsgerecht vortragen.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

Das Seminar behandelt Themen aus dem Fachgebiet Formale Methoden.

### Anmerkungen

Die Anmeldung zu konkreten Seminaren erfolgt direkt beim Lehrstuhl. Die Notenvergabe und Anrechnung für den Studiengang erfolgt über eine Zulassung des Studienbüros (blaues Zulassungsformular), die dem Seminarbetreuer vorgelegt werden muss.

Das Seminar wurde bisher unter dem Titel **Seminar: Formale Programmentwicklung** geführt.



**Lehrveranstaltung: Seminar Geometrieverarbeitung [24817]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Seminar Computergrafik (S. 63)[IN4INSCG], Seminar Angewandte Geometrie und Geometrisches Design (S. 66)[IN4INAGS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bewertung der Präsentation (70%) und der Ausarbeitung des Vortragsmanuskriptes (30%).

**Bedingungen**

Grundkenntnisse der Informatik oder Mathematik.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

**Lernziele**

Einblick in ein spezielles Thema oder aktuelles Forschungsgebiet der Angewandten Geometrie. Erlernen des Umgangs mit Fachliteratur, der didaktischen Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Themas.

**Inhalt**

Aktuelle Themen der Angewandten Geometrie, des Geometrischen Designs und der Computergraphik

**Medien**

Tafel, Folien, handouts, Manuskripte.

**Literatur**

Spezielle Literatur, die per Aushang und in einer Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

**Anmerkungen**

Das Seminar wurde bis zum SS 2013 unter dem Titel **Angewandte Geometrie und Geometrisches Design** geführt.

**Lehrveranstaltung: Seminar Geometrische Algorithmen in der Computergrafik [GACsem]****Koordinatoren:** C. Dachsbacher, Wagner**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2], Seminar Computergrafik (S. 63)[IN4INSCG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Es wird empfohlen die Vorlesung **Computergrafik** oder erste Vorlesungen in den Vertiefungsfächern Algorithmentechnik bzw. Computergraphik besucht zu haben.**Lernziele**

Studierende können selbständig

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante (englischsprachige) Fachliteratur identifizieren, aufnden, bewerten und schließlich auswerten,
- ein aktuelles Forschungsthema didaktisch aufbereiten und in einem Vortrag zielgruppengerecht vorstellen,
- eine zusammenfassende schriftliche Ausarbeitung des Themas anfertigen, die wissenschaftlichen Standards genügt und übliche Formatvorlagen berücksichtigt. Dies dient auch als Vorbereitung zum Schreiben einer Masterarbeit.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus Computergrafik und algorithmischer Geometrie.

**Medien**

Folien, Tafel, Manuskripte.

**Literatur**

Aktuelle Forschungsarbeiten.

## Lehrveranstaltung: Seminar Gesichtsbilder Verarbeitung und Analyse [24370]

**Koordinatoren:** H. Ekenel, T. Gehrig

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch einen Vortrag und ggf. einer schriftlichen Ausarbeitung als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie in der Vorlesung Kognitive Systeme vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Lernziele

- Das Seminar bietet den Studierenden die Möglichkeit sich in ein spezielles Themengebiet aus dem Bereich der Gesichtsanalyse tiefer einzuarbeiten.
- Der Student soll lernen, eigenständig wissenschaftliche Literatur effektiv zu recherchieren und zu strukturieren.
- Der Student soll lernen, seine Erkenntnisse in einem Vortrag zu präsentieren.
- Der Student soll lernen, eine wissenschaftliche Präsentation in englischer Sprache zu halten, sowie in englischer Fachsprache zu kommunizieren bzw. eine Diskussion zu führen.

### Inhalt

Unter Gesichtsbilderverarbeitung und -analyse versteht man die Aufgabe automatisch Gesichtsbilder zu analysieren, um Informationen über die jeweilige Person zu erlangen. Dazu gehören z.B. die Identität, emotionaler und kognitiver Zustand, Gesichtsausdrücke, Alter und Geschlecht der Person. Dies findet seine Anwendung in Sicherheitsbereichen, intelligenten Umgebungen, Mensch-Maschine Schnittstellen und inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyse.

Dieses Seminar soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte auf dem Gebiet der automatischen Gesichtsanalyse vermitteln.

Mögliche Themen für Seminarvorträge beinhalten:

- Gesichtsdetektion
- Gesichtsmerkmalslokalisierung
- Gesichtsmodellierung
- Gesichtserkennung und -verifikation
- Gesichtsausdrucksanalyse
- Emotionsklassifikation
- Gestikerkennung
- Altersschätzung
- Geschlechtsklassifikation

### Medien

Publikationen, Vortragsfolien

**Lehrveranstaltung: Seminar Hot Topics in Modern Operating Systems [BS4HOSsem]**

**Koordinatoren:** F. Bellosa  
**Teil folgender Module:** Seminar Betriebssysteme (S. 56)[IN4INSEMBS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden analysieren und präsentieren wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Themengebiete:

- HPC-Computing
- Multi-Server Systems
- Virtualization
- File services
- Security

## Lehrveranstaltung: Seminar Informationssysteme [semis]

**Koordinatoren:** K. Böhm

**Teil folgender Module:** Seminar Informationssysteme (S. 58)[IN4INSEMIS], Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie durch Präsentation derselben als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Seminarnote entspricht dabei der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden. Im Falle eines Abbruchs der Seminararbeit nach Ausgabe des des Themas, wird das Seminar mit der Note 5,0 bewertet.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Zum Thema des Seminars passende Vorlesungen am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung werden dringend empfohlen.

### Lernziele

Selbständige Bearbeitung und Präsentation eines Themas aus dem Bereich Informationssysteme nach wissenschaftlichen Maßstäben.

### Inhalt

Am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung wird pro Semester mindestens ein Seminar zu einem ausgewählten Thema der Informationssysteme angeboten (jedes Seminar am "Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung", welches kein Proseminar ist, zählt als "Seminar Informationssysteme"). Meist handelt es sich dabei um aktuelle Forschungsthemen, beispielsweise aus den Bereichen Peer-to-Peer Netzwerke, Datenbanken, Data Mining, Sensornetze oder Workflow Management.

Details werden jedes Semester bekannt gegeben (Aushänge und Homepage des Lehrstuhls für Systeme der Informationsverwaltung).

### Medien

Folien.

### Literatur

Wird für jedes Seminar bekannt gegeben.

### Weiterführende Literatur:

Literatur aus Vorlesungen zu dem Seminarthema.

## Lehrveranstaltung: Seminar Inhaltsbasierte Bild- und Videoanalyse [BVAsem]

**Koordinatoren:** R. Stiefelhagen, Hazim Ekenel

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer Präsentation, sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

### Bedingungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Mustererkennung, wie sie im Stammmodul *Kognitive Systeme* [IN3INKS / IN4INKS] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Das Seminar findet ergänzend zur gleichnamigen Vorlesung statt. Es empfiehlt sich daher auch die Vorlesung zu hören.

### Lernziele

Das Seminar findet ergänzend zur gleichnamigen Vorlesung statt. Im Rahmen dieses Seminars werden wir uns mit aktuellen Arbeiten aus diesem Forschungsgebiet beschäftigen. Mögliche Themen für Seminarvorträge beinhalten:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Maschinelles Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse sowie Suche
- Videoschnitterkennung und Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren (TrecVid)
- Automatisches "tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen
- Personen-/Gesichtsdetektion und -erkennung in Videos
- Erkennung von Ereignissen
- Detektion von Kopien
- Semantik in Bildern und Videos
- Data mining in sozialen Netzen
- Suche: Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

### Inhalt

Bei der immer größer werdenden Masse an leicht verfügbaren Multimediadaten werden Methoden zur deren automatischen Analyse, die Benutzern dabei helfen können, gewünschte Inhalte zu finden, immer wichtiger. Hierfür werden verschiedene Technologien benötigt. Zum einen muss der Inhalt der Multimediadaten in einer passenden Form repräsentiert werden, die eine effiziente und erfolgreiche Suche ermöglicht. Außerdem werden entsprechende audio-visuelle Analyseverfahren benötigt. Die folgende Suche kann entweder vollautomatisch erfolgen, oder den Benutzer interaktiv in den Suchprozess einbinden.

Das Seminar findet ergänzend zur gleichnamigen Vorlesung statt. Im Rahmen dieses Seminars werden wir uns mit aktuellen Arbeiten aus diesem

Forschungsgebiet beschäftigen. Mögliche Themen für Seminarvorträge beinhalten:

- Bildsegmentierung und Deskriptoren
- Maschinelles Lernen für Inhaltsbasierte Bild- und Video-Analyse sowie

- Suche
- Videoschnitterkennung und Klassifikation von TV Genres
- Evaluierung Inhaltsbasierter Bild- und Videoanalyseverfahren (TrecVid)
- Automatisches "tagging" von Personen in Fotoalben & sozialen Netzen
- Personen-/Gesichtsdetektion und -erkennung in Videos
- Erkennung von Ereignissen
- Detektion von Kopien
- Semantik in Bildern und Videos
- Data mining in sozialen Netzen
- Suche: Automatische und interaktive Suche / Relevanz-Feedback
- Werkzeuge und Softwarebibliotheken zur Bild- und Videoanalyse

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Lehrveranstaltung: Seminar Methoden des Requirements Engineering [2400033]**

**Koordinatoren:** A. Koziolk  
**Teil folgender Module:** Seminar Software-Systeme (S. 59)[IN4INSEMSS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Grundlagen des Requirements Engineering (RE) kennenlernen
- Vertieftes Auseinandersetzen mit einigen ausgewählten RE Methoden
- Eigenständige Literaturrecherche
- Verfassen eine Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Richtlinien
- Halten eines Vortrags

**Inhalt**

Eine vernünftige Spezifikation der Anforderungen ist eine entscheidende Voraussetzung für jedes erfolgreiche Softwareprojekt. Daher ist die Kenntnis verschiedener Methoden des Requirements Engineering wichtiges Handwerkzeug für jeden, der an der Software-Entwicklung beteiligt ist, sei es als Entwickler, Manager, oder Auftraggeber. Nur wenn die Anforderung an ein zu erstellendes System richtig verstanden werden, kann das System geeignet realisiert werden.

Dieses Seminar wird sich mit verschiedenen Themen aus dem Bereich Requirements Engineering (RE) beschäftigen und den Fokus auf Methoden des RE legen. Studierende lernen damit verschiedene Techniken kennen, die in den verschiedenen Phasen des RE (von Anforderungserhebung über die Modellierung bis hin zur Prüfung) verwendet werden. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf die Modellierung von Anforderungen und auf Qualitätsanforderungen gelegt.

Seminarthemen werden sich mit dem Vergleich verschiedener RE Methoden beschäftigen, entweder innerhalb einer RE Aktivität (z.B. Betrachtung verschiedener Methoden zur Anforderungserhebung) oder für einen bestimmten Projekttyp (z.B. Überblick über RE Methoden in der agilen Software-Entwicklung oder in der marktorientierten Software-Entwicklung).

Dieses Seminar bildet eine gute Basis für spätere Tätigkeiten in der Software-Entwicklung aber auch für Abschlussarbeiten im Bereich Requirements Engineering.

**Anmerkungen**

Das Seminar wird voraussichtlich nur im SS 2013 angeboten und in folgenden Jahren durch eine Vorlesung und vertiefende Seminare im Themenbereich RE abgelöst.



**Lehrveranstaltung: Seminar Service-orientierte Architekturen [2400072]****Koordinatoren:** S. Abeck**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 1   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Teilnahme an der Vorlesung *Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II)*.

**Lernziele**

- Systematisches Einarbeiten in das im Bereich der Serviceorientierten Architekturen angesiedelte Seminarthema
- Erfassung und Analyse der in diesem Gebiet bestehenden Literatur
- Formulierung des Stands der Forschung zu dem zu bearbeitenden Seminarthema
- Dokumentation und Präsentation der erzielten Ergebnisse

**Inhalt**

Das Internet und das darauf aufsetzenden Web sind zu der Standard-Verteilungsplattform für verteilte Anwendungen geworden. Die Grundlage hierfür liefern neben den etablierten objekt- und komponentenorientierten Methoden des Software Engineering eine Vielzahl von standardisierten Technologien (u.a. XML und Web-Services), die in der Vorlesung "Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen" (WASA) detailliert behandelt werden.

**Medien**

Vorlage eines Dokuments, das zur Ausarbeitung der Präsentation und der Ausarbeitung zu nutzen ist.

**Lehrveranstaltung: Seminar Software-Systeme [SWSSem]**

**Koordinatoren:** R. Reussner  
**Teil folgender Module:** Seminar Software-Systeme (S. 59)[IN4INSEMSS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

**Inhalt**

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Software-Systeme.

**Anmerkungen**

Dieses Lehrveranstaltung ist ein generischer Platzhalter, der von semesterspezifischen Lehrveranstaltungen ausgefüllt wird. Die semesterspezifischen Veranstaltungen können auf den Webseiten der Lehrstühle/ der Veranstaltungsleiter eingesehen oder per Email erfragt werden.

## Lehrveranstaltung: Seminar Softwaretechnik [SWTSem]

**Koordinatoren:** W. Tichy, R. Reussner, G. Snelting  
**Teil folgender Module:** Seminar Softwaretechnik (S. 57)[IN4INSEMSWT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Softwaretechnik aus entsprechenden Vorlesungen oder praktischen Erfahrungen werden vorausgesetzt.

Die Fähigkeit zum Erstellen von Programmen geringer Komplexität (Programmieren im Kleinen) und Beherrschung einer objektorientierten Programmiersprache wie z.B. Java, C# oder C++ werden vorausgesetzt.

Kenntnisse der englischen Fachsprache werden vorausgesetzt.

### Lernziele

Studierende können,

- eine Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema durchführen, die relevante Literatur identifizieren, auffinden, bewerten und schließlich auswerten.
- ihre Seminararbeit (und später die Bachelor-/Masterarbeit) mit minimalem Einarbeitungsaufwand anfertigen und dabei Formatvorgaben berücksichtigen, wie sie von allen Verlagen bei der Veröffentlichung von Dokumenten vorgegeben werden.
- Präsentationen im Rahmen eines wissenschaftlichen Kontextes ausarbeiten. Dazu werden Techniken vorgestellt, die es ermöglichen, die vorzustellenden Inhalte auditoriumsgerecht aufzuarbeiten und vorzutragen.
- die Ergebnisse der Recherchen in schriftlicher Form derart präsentieren, wie es im Allgemeinen in wissenschaftlichen Publikationen der Fall ist.

### Inhalt

Das Seminar behandelt aktuelle Forschungsthemen aus der Softwaretechnik.

### Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung ist ein generischer Platzhalter, der von semesterspezifischen Lehrveranstaltungen ausgefüllt wird. Die semesterspezifischen Veranstaltungen können auf den Webseiten der Lehrstühle/ der Veranstaltungsleiter eingesehen oder per Email erfragt werden.

## Lehrveranstaltung: Seminar Sprach-zu-Sprach-Übersetzung [24800]

**Koordinatoren:** A. Waibel, T. Herrmann, J. Niehues, S. Sebastian

**Teil folgender Module:** Maschinelle Übersetzung (S. 209)[IN4INMU], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprachen |
|-------------|-----|----------------|----------|
| 3           | 2   | Sommersemester | en       |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Präsentation des Studierenden als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4 Abs. 2 Nr. 3 SPO. Die Bewertung erfolgt unbenotet nach §7 Abs. 3 SPO mit den Noten „bestanden“ / „nicht bestanden“.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- Der begleitenden Besuch der Vorlesung *Maschinelle Übersetzung* wird empfohlen.
- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.
- Der vorherige Besuch der Vorlesung *Grundlagen der Automatischen Spracherkennung* ist von Vorteil.

### Lernziele

- Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
- Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der Sprach-zu-Sprach-Übersetzung
- Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

### Inhalt

Sprach-zu-Sprach-Übersetzung ist eine populäre Anwendung, die automatische Spracherkennung und maschinelle Übersetzung kombiniert. Dabei erfordert eine benutzerfreundliche Kombination mehr als die reine lineare Hintereinanderschaltung der einzelnen Techniken.

In diesem Seminar erarbeiten sich die Studenten selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen aus dem Bereich der automatischen Spracherkennung, der maschinellen Übersetzung sowie deren Kombination zu Sprach-zu-Sprach-Übersetzungssystemen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

### Medien

Konferenz-, Journalartikel und Buchkapitel.

## Lehrveranstaltung: Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene [24798]

**Koordinatoren:** R. Vollmar, T. Worsch

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Seminar Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme für Fortgeschrittene (S. 65)[IN4INZFS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. Seminararbeit 50%, Präsentation 50%) zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltung werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

Im Gegensatz zum gleichnamigen Seminar mit 3 Leistungspunkten werden anspruchsvollere Aufsätze zu Grunde gelegt und sind umfangreichere Dokumente anzufertigen.

### Medien

Wissenschaftliche Aufsätze

## Lehrveranstaltung: Seminar „Avatar: Fiktion oder Realität?“ [AFRsem]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, Antonia Pérez Arias

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Ausarbeitung sowie eine Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO Master Informatik. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

Nicht nur in der Fiktion ist es möglich, Abenteuer in entfernten Orten, wie z.B. entfernten Planeten, realitätsnah zu erleben. Mittels Telepräsenz-Techniken ist es heute schon möglich, sich in einen Avatar in einer entfernten Umgebung hineinzusetzen - durch dessen Augen zu sehen, durch dessen Ohren zu hören und sogar dasselbe zu spüren.

Einen Ausblick auf die Möglichkeiten sich in einen Avatar hineinzusetzen bieten innovative Bedienkonzepte aktueller Spielekonsolen, wie Microsoft Kinect, Nintendo Wii oder Sony Move. Mithilfe der „weiträumigen Telepräsenz“ kann ein Avatar durch eigenes Umhergehen in beliebig großen Welten natürlich gesteuert werden. Die Umgebungen können sowohl virtuell, als auch real sein. So können ferngesteuerte Crawler, Drohnen oder mobile Roboter für den Benutzer Eindrücke aus der entfernten, realen Zielumgebung sammeln oder der Benutzer kann in realen Szenen (tele)präsent sein, die aus Aufnahmen eines realen Kamera-Netzwerks rekonstruiert werden. Im Rahmen des Seminars werden ausgewählte Techniken der Telepräsenz und deren Umsetzung in praktikable Anwendungen behandelt.

Mehr Informationen insbesondere zu einzelnen Themen und zur Einführungsveranstaltung:  
[isas.anthropomatik.kit.edu/de/Seminar](http://isas.anthropomatik.kit.edu/de/Seminar)

## Lehrveranstaltung: Seminar: Eingebettete Systeme [ESsem]

**Koordinatoren:** J. Henkel

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 3           | 2   |          |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- 
- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt

### Inhalt

Im Rahmen der Seminarreihe „Eingebettete Systeme“ werden in jedem Semester verschiedene Themen zum jeweiligen Stand der Forschung behandelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf den Themengebieten:

- 
- (Kabellose) Sensor-Netzwerke
- Low-Power Design
- Multimedia für Eingebettete Systeme
- Verteilte Entscheidungsfindung für parallele Systeme

Die jeweils aktuellen Themen und weitere Schwerpunkte werden auf unserer Webseite bekannt gegeben.

### Literatur

Die Basisliteratur wird entsprechend der zu bearbeitenden Themen bereitgestellt.

### Anmerkungen

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch

**Lehrveranstaltung: Seminar: Fortgeschrittene Algorithmen in der Computergrafik [24355]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Seminar Computergrafik (S. 63)[IN4INSCG]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Bewertung der Präsentation (70%) und der Ausarbeitung des Vortragsmanuskriptes (30%).

**Bedingungen**

Keine

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, einschlägige Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergrafik gehört zu haben.

**Lernziele**

- Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Computergraphik.
- Erlernen des Umgangs mit Fachliteratur, der didaktischen Aufbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrags.

**Inhalt**

Aktuelle Forschungsgebiete der Computergrafik.

**Medien**

Tafel, Folien, Handouts, Manuskripte.

**Literatur**

Spezielle Literatur, die per Aushang und in einer Vorbesprechung bekannt gegeben wird.

**Anmerkungen**

Das Seminar wurde bis zum WS 2012/13 unter dem Titel "Seminar: Fortgeschrittene Echtzeit-Rendering Techniken" geführt.



**Lehrveranstaltung: Seminar: Medizinische Simulationssysteme [24796]****Koordinatoren:** R. Dillmann, R. Unterhinninghofen**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  |            | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO. Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. 50 % Seminararbeit, 50 % Präsentation) zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Empfohlen wird der Besuch der Vorlesungen *Medizinische Simulationssysteme I und II*.**Lernziele**

Lernziel ist das selbständige Erarbeiten eines wissenschaftlichen Themas:

- Der Student kann eine Literaturrecherche durchführen.
- Der Student ist in der Lage, fremde Arbeiten treffend zusammenzufassen, untereinander in Bezug zu setzen und zu bewerten.
- Der Student kann eine schriftliche Ausarbeitung verfassen, die wissenschaftlichen Ansprüchen genügt.

Der Student kann die gewonnenen Inhalte und Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags präsentieren

**Inhalt**

Die Seminarthemen decken ein breites Spektrum medizintechnischer Forschung und Entwicklung ab. Viele Themen haben zudem Bezug zu den aktuellen Forschungsarbeiten des Lehrstuhls. Im Vordergrund stehen somit insbesondere Verfahren der medizinischen Bildgebung, der Bildverarbeitung, der Modellierung und Simulation sowie chirurgische Assistenzsysteme.

**Literatur**

Literatur zum Thema, Anleitung zur Erstellung von Seminararbeit und Präsentation

## Lehrveranstaltung: Seminar: Multilinguale Spracherkennung [mse]

**Koordinatoren:** A. Waibel, S. Stüker, M. Müller

**Teil folgender Module:** Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch eine Präsentation des Studierenden als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO Bachelor/Master Informatik. Die Bewertung erfolgt unbenotet nach § 7 Abs. 3 SPO Bachelor/Master Informatik mit den Noten „bestanden“ / „nicht bestanden“.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- 
- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Der vorherige Besuch der Vorlesung „Grundlagen der Automatischen Spracherkennung“ ist von Vorteil.

### Lernziele

- 
- Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
- Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der multilingualen Spracherkennung
- Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

### Inhalt

Es gibt 4.000-7.000 Sprachen in der Welt. Um für möglichst viele Sprachen automatische Spracherkennungssysteme zu erstellen, erweisen sich Techniken der multilingualen Spacherkennung als hilfreich. Multilinguale Spracherkennung beschäftigt sich mit der Erstellung von Systemen, die mehrere Sprachen beherrschen, oder im Idealfall sogar für alle Sprachen funktionieren.

### Medien

**Konferenz-, Journalartikel und Buchkapitel**

## Lehrveranstaltung: Seminar: Neuronale Netze und künstliche Intelligenz [NNsem]

**Koordinatoren:** A. Waibel, T. Asfour, J. Gehring, S. Stüker  
**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK], Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

- 
- Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls „Kognitive Systeme“ wird empfohlen.
- Der vorherige Besuch der Vorlesung „Neuronale Netze ist von Vorteil“

### Lernziele

- 
- Die Studierenden lernen, sich eigenständig in Themen an Hand wissenschaftlicher Literatur einzuarbeiten und für Präsentationen aufzubereiten.
- Aus den anderen Präsentationen erlangen die Studenten vertieftes Wissen in Teilgebieten der neuronalen Netze
- Durch Bewertung der Vorträge ihrer Kommilitonen verbessern die Studierenden ihre sozialen Kompetenzen.

### Inhalt

In vielen uns selbstverständlich erscheinenden Aufgaben sind selbst die schnellsten Computer dem menschlichen Gehirn nicht gewachsen. Neuronale Netze versuchen, die parallele und verteilte Architektur des Gehirns zu simulieren, um diese Fähigkeiten mittels Lernverfahren besser zu beherrschen. In diesem Zusammenhang werden neuronale Ansätze in Bild- und Spracherkennung, Robotik und weiteren Feldern bearbeitet.

Studenten erarbeiten sich selbstständig an Hand der zur Verfügung gestellten Literatur einzelne Themen und präsentieren die zusammengefassten Erkenntnisse in Form eines foliengestützten Vortrags den anderen Teilnehmern des Seminars.

### Medien

**Konferenz-, Journalartikel und Buchkapitel**

## Lehrveranstaltung: Seminar: Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme [RASsem]

**Koordinatoren:** J. Henkel

**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung „Rekonfigurierbare und Adaptive Systeme“ (IN4INRAS) sind hilfreich.

### Lernziele

- 
- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

### Inhalt

Seit einiger Zeit sind verschiedene Arten von (re-)konfigurierbaren Systemen verfügbar. Das Spektrum reicht dabei von einmal konfigurierbaren Systemen, die zur Entwurfszeit für ihre produktspezifischen Anforderungen programmiert werden, über rekonfigurierbare Systeme, die auch noch nach der Inbetriebnahme angepasst werden können bis hin zu dynamisch rekonfigurierbaren Systemen, deren Konfiguration zur Laufzeit verändert werden kann und deren Fähigkeit zur dynamischen Rekonfiguration ein wichtiger Bestandteil ihrer Systemfunktionalität ist. Gerade für die dynamisch rekonfigurierbaren Systeme fehlen heute noch Entwurfsmethoden und Werkzeuge, welche die zeitliche Veränderbarkeit der Hardwarefunktionalität modellieren und somit Konzepte wie Selbstrekonfiguration oder auch Selbstheilung bei Teilausfällen unterstützen. Viele weitere Anwendungsmöglichkeiten, wie z.B. Prozessoren mit einem dynamisch rekonfigurierbaren Befehlssatz, sind noch nicht gut genug untersucht und werden darum bisher kaum in der Praxis verwendet.

Im Rahmen dieser Seminarreihe werden in jedem Semester verschiedene Themen zum jeweiligen Stand der Forschung dynamischer Rekonfiguration und den Verwendungsmöglichkeiten für Eingebettete Systeme behandelt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf folgenden drei Themengebieten:

- 
- Prozessoren mit dynamisch rekonfigurierbaren Befehlssätzen benötigen ein Laufzeitsystem zur Verwaltung der Rekonfiguration. Unter den Aspekten Multi-Tasking und Integration in Multi-Core Systeme sind die aktuellen Schwerpunkte die Algorithmen für das Laufzeitsystem, und die Betriebssystemerweiterungen zur Unterstützung von rekonfigurierbaren Prozessoren.
- Das Themengebiet „Compiler für rekonfigurierbare Systeme“ beschäftigt sich damit, wie automatisch Hardware-Fragmente erzeugt werden können, die zur Laufzeit der Software auf einem rekonfigurierbaren System die Ausführung der Software beschleunigen.
- Aggressive Skalierung in der Halbleiterherstellungstechnologie verstärkt die Anfälligkeit der FPGAs für verschiedene Ausfallmechanismen und Alterungseffekte. Die Fähigkeit zur Selbstrekonfiguration wird in zuverlässigen Rekonfigurierbaren Systemen genutzt, um Alterungseffekte zu vermindern oder das System nach Ausfällen wiederherzustellen.

**Lehrveranstaltung: Seminar: ubiquitäre Systeme [24844]**

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine Interaktion (S. 251)[IN4INMMI], Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 253)[IN4INKUS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 2   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich ubiquitärer Systeme sollen erarbeitet und kritisch diskutiert werden.

Praktische Kompetenzen:

- Übung im Umgang mit Literatur: Suche, Analyse, Bewertung
- Selbstständige Erarbeitung von Literatur
- Vortragstechniken
- Techniken des wissenschaftlichen Schreibens

**Inhalt**

In dieser Seminarreihe wird in jedem Wintersemester ein Schwerpunktthema aufgegriffen, zu dem von den Veranstaltungsteilnehmern einzelne Beiträge aufzuarbeiten sind. Ziel ist die Erfassung des Stands der Entwicklung bzgl. Technologien und deren Anwendungen im Bereich Ubiquitous Computing. Themen werden in der ersten Veranstaltung und auf der Web-Seite des Instituts bekannt gegeben.

**Literatur**

Zur Einführung: John Krumm, Ubiquitous Computing Fundamentals.  
 Weitere Literatur wird bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Seminar: Zellularautomaten und diskrete komplexe Systeme [24797]****Koordinatoren:** R. Vollmar, T. Worsch**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 der SPO.

Die Gesamtnote setzt sich aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (i.d.R. Seminararbeit 50%, Präsentation 50%) zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet. Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor. Mit dem Besuch der Seminarveranstaltung werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Es werden ausgewählte Themen aus dem Bereich Zellularautomaten (ZA) und diskrete komplexe Systeme behandelt. Dazu gehören zum Beispiel ZA als paralleles Modell, reversible ZA, Simulation realer Phänomene mit ZA, unendliche Parkettierungen, asynchrone Logik und anderes.

**Literatur**

Wissenschaftliche Aufsätze

**Lehrveranstaltung: Seminar: Zuverlässige On-Chip Systeme [OCSsem]****Koordinatoren:** J. Henkel**Teil folgender Module:** Informatik-Seminar 3 (S. 54)[IN4INSEM3], Informatik-Seminar 1 (S. 50)[IN4INSEM1], Informatik-Seminar 2 (S. 52)[IN4INSEM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 3           | 2   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- 
- Die Studierenden erhalten eine erste Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten auf einem speziellen Fachgebiet.
- Die Bearbeitung der Seminararbeit bereitet zudem auf die Abfassung der Masterarbeit vor.
- Mit dem Besuch der Seminarveranstaltungen werden neben Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens auch Schlüsselqualifikationen integrativ vermittelt.

**Inhalt**

Physikalische Grenzen der CMOS-Technologie führen bei fortschreitender Reduzierung der Strukturbreiten zur Steigerung der Prozess Variabilität, zu thermischen Problemen und zur Empfindlichkeit für zufällige Ereignisse. Entwickler von eingebetteten Systemen optimieren traditionell für Geschwindigkeit, Größe, Leistung und der Zeit bis zur Markteinführung. Zukünftig wird jedoch die Zuverlässigkeit der Systeme als eine große Herausforderung an moderne Designer gesehen.

Der Schwerpunkt dieser Seminarreihe liegt darauf, verschiedene Forschungsansätze zu studieren, welche das Problem der Zuverlässigkeit im Bereich von eingebetteten Systemen betreffen und die neue architektonische Merkmale für robustes Systemdesign vorschlagen

**Literatur**

Die Basisliteratur wird entsprechend der zu bearbeitenden Themen bereitgestellt.

**Anmerkungen**

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch

**Lehrveranstaltung: Seminarpraktikum Service Innovation [2595477]**

**Koordinatoren:** G. Satzger  
**Teil folgender Module:** Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester | Sprache |
|-------------|-----|----------|---------|
| 4,5         | 3   |          | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO).

Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse über Service Innovation Methoden vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die Lehrveranstaltung Service Innovation [2540468] im Vorfeld zu besuchen.

**Lernziele**

Der Student soll eine gründliche Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema der Service Innovation durchführen. Dabei soll er relevante Arbeiten identifizieren und zu einer Analyse und Bewertung der in der Literatur vorgestellten Methoden im Rahmen einer Präsentation und schriftlichen Ausarbeitung auf wissenschaftlichem Niveau gelangen. Die zusätzlichen praktischen Aufgaben sollen Kenntnisse zur wissenschaftlicher Arbeitsweise und den damit verbundenen Methoden vermitteln. Der Student lernt die Ergebnisse in einem Paper und vor Publikum auf akademischem Niveau zu präsentieren. Dies dient auch der Vorbereitung auf weitere wissenschaftliche Arbeiten wie Master- oder Doktorarbeiten.

**Inhalt**

Das Seminarpraktikum Service Innovation vermittelt neben einer tiefergehenden theoretischen Fundierung auch praktische Methoden. Anhand realer Herausforderungen der Service Innovation werden an einem konkreten Beispiel die Anwendung und Anpassung der Innovationsmethoden erlernt und die Ergebnisse präsentiert. Dabei kommen in Form einer Projektarbeit konzeptionelle, analytische und kreative Methoden zum Einsatz.

**Literatur**

Die Basisliteratur wird jeweils passend zum spezifischen Thema bekanntgegeben.

**Anmerkungen**

**Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.**

Aufgrund der Projektarbeit ist die Zahl der Teilnehmer des Seminarpraktikums beschränkt und die Teilnahme setzt Kenntnisse der Modelle, Konzepte und Vorgehensweisen voraus, die in der Vorlesung Service Innovation gelehrt werden. Der vorherige Besuch der Vorlesung Service Innovation oder der Nachweis äquivalenter Kenntnisse ist für die Teilnahme an diesem Seminarpraktikum verpflichtend. Informationen zur Anmeldung werden auf den Seiten zur Lehrveranstaltung veröffentlicht.



## Lehrveranstaltung: Service Analytics [2595501]

**Koordinatoren:** T. Setzer, H. Fromm

**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1], Service Management (S. 282)[IN4WWBWL6], Service Analytics (S. 303)[IN4BWLKSR1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Die Lehrveranstaltung richtet sich an Studierende im Masterstudium mit grundlegendem Wissen in den Gebieten Operations Research sowie deskriptive und induktive Statistik.

### Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, große Mengen verfügbarer Daten systematisch zur Planung, zum Betrieb, zur Personalisierung und zur Verbesserung von komplexen Dienstleistungsangeboten – insbesondere von IT-Diensten – einzusetzen. Sie erlernen ein integriertes methodisches Vorgehen, von der Analyse und Strukturierung eventuell unvollständiger oder ungenauer Daten, über Methoden aus der multivariaten Statistik zum Filtern und Reduzieren der Daten, bis hin zu Prognosetechniken und robusten Planungs- und Kontrollverfahren zur Entscheidungsunterstützung.

### Inhalt

Heutige serviceorientierte Unternehmen beginnen damit die Art wie Services geplant, ausgeführt und personalisiert werden zu optimieren, indem sie große Mengen an Daten von Kunden, IT-Systemen oder Sensoren analysieren. Indem Statistik und Optimierungsmethoden weiter fortschreiten, werden Fähigkeiten und Expertise in fortgeschrittener Datenanalyse und daten- bzw. tatsachenbezogener Optimierung überlebenswichtig für die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens. In dieser Vorlesung werden relevante Methoden und Werkzeuge als Bündel betrachtet, wobei ein starker Fokus auf ihre gegenseitige Wechselbeziehung gelegt wird. Studierende lernen große Mengen an potenziell unvollständigen und ungenauen Daten zu analysieren und zu strukturieren, multivariate Statistiken zum Filtern und Reduzieren der Daten anzuwenden, zukünftiges Verhalten und Systemdynamik vorherzusagen sowie daten- und tatsachenbasierende Serviceplanung und Entscheidungsmodelle zu formulieren.

Die Veranstaltungen dieser Vorlesung enthalten im Detail:

- Gemeinschaftliches Schaffen von Wert zwischen Unternehmen
- Ausstattung, Messen und Monitoring von Servicesystemen
- Deskriptive, voraussagende und präskriptive Analyse
- Nutzungsmerkmale und Kundendynamik
- Big Data, Dimensionalitätsreduktion und Echtzeitanalyse
- Systemmodelle und "Was wäre wenn"-Analyse
- Robuste Mechanismen für Servicemanagement
- Industrieanwendungen für Serviceanalytik

### Übung

Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt.

### Medien

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS

**Literatur**

- Business Forecasting, Wilson, J. H., Keating, B., McGraw-Hill, 2002
- Multivariate Data Analysis, Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., 2008
- Analytics at Work, Davenport, T. H., Harris, J. G., Morion, R., Harward Business Press, 2010
- Business Analytics for Managers, Jank, W., Springer, 2011

## Online Quellen:

- The data deluge, The Economist, Feb. 2010
- Competing on Analytics, T. Davenport in Harward Business Review, Feb. 2007
- Mit Advanced Analytics können Händler Kundendaten optimal nutzen, McKinsey Handelsmarketing, Feb. 2011

Weitere Pflichtliteratur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Die Vorlesung wird zum SS 2012 das erste Mal angeboten.

**Lehrveranstaltung: Service Design Thinking [2595600]**

**Koordinatoren:** C. Weinhardt  
**Teil folgender Module:** Service Design Thinking (S. 304)[IN4BWLKSR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 9           | 6   | Winter-/Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Fallstudie, Workshops, Abschlusspräsentation) nach § 4(2), 3 SPO.

**Bedingungen**

Die Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul und muss geprüft werden.

**Empfehlungen**

Diese Veranstaltung findet in englischer Sprache statt – Teilnehmer sollten sicher in Schrift und Sprache sein.

**Lernziele**

Der/ die Studierende lernt

- ein umfassendes Verständnis der weltweit anerkannten Innovationsmethodik „Design Thinking“ wie sie an der Stanford University gelehrt wird
- neue, kreative Lösungen durch umfassendes Beobachten seiner/ihrer Umwelt und insbesondere des betreffenden Service-Endnutzers zu entwickeln
- frühzeitig und eigenständig Prototypen der gesammelten Ideen zu entwickeln, diese zu testen und iterativ zu verbessern und damit die vom Partnerunternehmen definierte Themenstellung zu lösen
- in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld zu kommunizieren sowie sich zu präsentieren und zu vernetzen (Präsentationen in Stanford)

**Inhalt**

- Paper Bike: Erlernen der grundlegenden Methodenelemente anhand des Baus eines Fahrrads bestehend aus Papier. Dieses wird am Ende der Paper-Bike-Phase in den Vereinigten Staaten im Rahmen einer Paper-Bike-Rallye getestet.
- Design Space Exploration: Erkundung des Problemraums durch Beobachtung von Kunden / Menschen die mit dem Problem in Zusammenhang stehen. In dieser Phase bilden sich die Studierenden zu „Experten“ aus.
- Critical Function Prototype: Identifikation von kritischen Funktionen aus Sicht der Kunden, die zur Lösung des Gesamtproblems beitragen könnten. Anschliessender Bau von Prototypen pro kritische Funktion und Testen dieser in realen Kundensituationen.
- Dark Horse Prototype: Umkehrung von bislang getroffenen Annahmen und Erfahrungen (es wird versucht die Studierenden über den Tellerrand hinaus blicken zu lassen). Bau von Prototypen für die neu gewonnen Funktionen.
- Funky Prototype: Integration der einzelnen erfolgreich getesteten Funktionen aus der Critical Function und Dark Horse Phase zu Lösungskonzepten. Diese werden ebenso getestet und weiterentwickelt.
- Functional Prototype: Weitere Selektion erfolgreicher Funky Prototypen und Entwicklung dieser in Richtung hoch aufgelöster Prototypen. (Kunden müssen jetzt den ersthaften Charakter erkennen können)

**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Auswahl richtet sich nach den folgenden Kriterien:

- §1 Zulassungsverfahren:

Unter den Bewerbern wird auf Basis relevanter Studienleistungen und sonstiger Leistungen eine Rangfolge nach Noten gebildet.

- §2 Relevante Studienleistungen:

Die relevanten Studienleistungen von max. drei Prüfungen aus Bachelor- und Masterstudium werden auf einer Skala von 1 bis 15 Punkten bewertet. Pro Prüfung können bis zu 5 Punkte erzielt werden (Note 1,0 => 5 Punkte, Note 2,0 => 4 Punkte, ... Note 4,0 => 2 Punkte). Maximal können 15 Punkte erreicht werden. Wurden mehr als drei Prüfungen aus den relevanten Lehrveranstaltungen abgelegt, werden die drei bestbenoteten gewertet.

Die relevanten Lehrveranstaltungen umfassen:

// Lehrveranstaltungen WING BSc //

- Algorithms for Internet Applications (Schmeck)
- Angewandte Informatik I - Modellierung (Oberweis, Studer, Agarwal)
- Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Grundlagen der Informatik I (Studer, Simperl)
- Seminar Effiziente Algorithmen (Schmeck)

// Lehrveranstaltungen WING MSc //

- Algorithms for Internet Applications (Schmeck)
- Anforderungsanalyse und -management (Kneuper)
- Angewandte Informatik I - Modellierung (Oberweis, Studer, Agarwal)
- Business Plan Workshop (Klarmann, Terzidis)
- Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Entrepreneurial Leadership & Innovation Management (Terzidis, Presse, Linz)
- Management von Informatik-Projekten (Schätzle)
- Marktforschung (Klarmann)
- Praktikum Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Produkt- und Innovationsmanagement (Klarmann)
- Seminar Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Seminar für Entrepreneurship (Terzidis)
- Seminar zu Design Thinking (Terzidis, Kneisel, Presse)
- Seminar zu Serviceorientierte Informationssysteme (Terzidis, Eichin, Presse)

// Lehrveranstaltungen INWI BSc //

- Algorithmen I (Sanders)
- Algorithms for Internet Applications (Schmeck)
- Angewandte Informatik I - Modellierung (Oberweis, Studer, Agarwal)
- Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Praktikum Angewandte Informatik (Oberweis, Schmeck, Seese, Studer, Tai)
- Programmieren (Sinz)
- Web Engineering (Hartenstein, Nußbaumer)

// Lehrveranstaltungen INWI MSc //

- Algorithm Engineering (Sanders, Wagner)
- Algorithms for Internet Applications (Schmeck)
- Anforderungsanalyse und -management (Kneuper)
- Business Plan Workshop (Klarmann, Terzidis)
- Management von Informatik-Projekten (Schätzle)
- Marktforschung (Klarmann)
- Praktikum Web Engineering (Hartenstein, Nußbaumer, Keller)
- Produkt- und Innovationsmanagement (Klarmann)
- Seminar Effiziente Algorithmen (Schmeck)
- Seminar für Entrepreneurship (Terzidis)
- Seminar zu Design Thinking (Terzidis, Kneisel, Presse)
- Seminar zu Serviceorientierte Informationssysteme (Terzidis, Eichin, Presse)

Über die Anerkennung anderer Lehrveranstaltungen als relevant für die Bewertung der Leistungen entscheidet die Auswahlkommission auf Einzelantrag hin.

- §3 Sonstige Leistungen:

Die Mitglieder der Auswahlkommission bewerten die sonstigen Leistungen gesondert auf einer Skala von 1 bis 15 Punkten. Dabei werden folgende Kriterien berücksichtigt, sofern sie über die Eignung für das Modul Design Thinking besonderen Aufschluss geben:

a) abgeschlossene Berufsausbildung in einem kaufmännischen, kreativen oder technischen Ausbildungsberuf, eine entsprechende einschlägige Berufsausübung (auch ohne abgeschlossene Ausbildung), praktische Tätigkeiten sowie besondere Vorbildungen,

b) Leistungen neben dem Studium und Qualifikationen, z. B. Preise und Auszeichnungen, ehrenamtliche Tätigkeit. Danach wird aus der Summe der von den einzelnen Mitgliedern vergebenen Punktzahlen das arithmetische Mittel bis auf eine Dezimalstelle hinter dem Komma berechnet (max. 15 Punkte).

Es wird nicht gerundet.

- §4 Gesamtpunktzahl

Die Punktzahlen nach §2 und §3 werden addiert (max. 15 + 15 Punkte). Auf der Grundlage der so ermittelten Punktzahl wird unter allen Teilnehmern eine Rangliste erstellt.

**Lehrveranstaltung: Service Innovation [2595468]**

**Koordinatoren:** G. Satzger, M. Kohler, N. Feldmann  
**Teil folgender Module:** Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4], Service Management (S. 282)[IN4WWBWL6]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60min. schriftlichen Prüfung (Klausur) (nach §4(2), 1 SPO) und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Unterschiede zwischen Innovation und Erfindung verstehen, sowie dass disruptive Veränderungen schnelle und weitreichende Auswirkungen auf einen Markt haben können.

Beispiele für Innovation in Prozess, Organisation und Geschäftsmodellen kennen und verstehen worin sich Service- und Produktinnovation unterscheiden.

Die Verbindung zwischen Risiko und Innovation verstehen, Hürden für Innovation kennen und wissen, wie man sie überwindet.

**Inhalt**

Während Innovation in Produktion oder Landwirtschaft auf umfassende Forschungsergebnisse, Erfahrung und erprobte Methoden zurückgreifen kann, hat das Wissen über Innovation im Dienstleistungssektor diesen Reifegrad noch nicht erreicht. Während viele Organisationen etablierte Prozesse haben, um Innovationen bei Produkten zu unterstützen, ist die Innovation von Dienstleistungen in vielen Firmen immer noch ein relativ schwieriges und komplexes Unterfangen. In dieser Veranstaltung werden wir den Stand der Forschung kennenlernen, Produkt- und Serviceinnovation vergleichen, untersuchen wie die Diffusion von Innovationen funktioniert, Fallstudien analysieren, offene vs. geschlossene Innovation kennenlernen, lernen, wie man Communities für Innovation nutzen kann, verstehen, welche Hürden und Erfolgsfaktoren es für Service Innovation gibt und wie man Service Innovation managen, incentivieren und fördern kann.

**Literatur**

- Barras, Richard (1986) Towards a theory of innovation in services. Research Policy 15, 161-173
- Hauschildt, Jürgen und Salomo, Sören (2007) Innovationsmanagement. 4. Auflage, München: Vahlen.
- von Hippel, Erich (2007) Horizontal innovation networks - by and for users. Industrial and Corporate Change, 16:2
- Sundbo, Jon (1997) Management of Innovation in Services. The Service Industries Journal, Vo. 17, No. 3, pp. 432-455

**Weiterführende Literatur:**

- Benkler, Yochai (2006) The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. Yale University Press. (Online: <http://www.benkler.org>)
- Christensen, Clayton M. (2003) The Innovator's Dilemma, Harper Collins.
- Kanerva, M.; Hollanders, H. & Arundel, A. (2006) TrendChart Report: Can we Measure and Compare Innovation in Services?
- von Hippel, Erich (2005) Democratizing Innovation. The MIT Press, Cambridge, MA. (Online: <http://web.mit.edu/evhippel/www/books/DI/DemocInn.pdf>)
- Howells, Jeremy & Tether, Bruce (2004) Innovation in Services: Issues at Stake and Trends. Commission of the European Communities, Brussels/Luxembourg. (Online: <http://www.isi.fhg.de/publ/downloads/isi04b25/inno-3.pdf>)

- Miles, I. (2008) Patterns of innovation in service industries. IBM Systems Journal, Vol. 47, No 1
- Morison, Elting E. (1966) Gunfire at Sea: A Case Study of Innovation. In: Men, Machines and Modern Times. The MIT Press, pp. 17-44.

**Anmerkungen**

Die LP der Lehrveranstaltung werden zum Wintersemester 2014/15 auf 4,5 LP reduziert.

**Lehrveranstaltung: Sicherheit [24941]****Koordinatoren:** D. Hofheinz**Teil folgender Module:** Sicherheit (S. 46)[IN4INSICH], Netzsicherheit - Theorie und Praxis (S. 245)[IN4INNTP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der /die Studierende

- kennt die theoretischen Grundlagen sowie grundlegende Sicherheitsmechanismen aus der Computersicherheit und der Kryptographie,
- versteht die Mechanismen der Computersicherheit und kann sie erklären,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren,
- wendet Mechanismen der Computersicherheit in neuem Umfeld an.

**Inhalt**

- Theoretische und praktische Aspekte der Computersicherheit
- Erarbeitung von Schutzzielen und Klassifikation von Bedrohungen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener formaler Access-Control-Modelle
- Formale Beschreibung von Authentifikationssystemen, Vorstellung und Vergleich verschiedener Authentifikationsmethoden (Kennworte, Biometrie, Challenge-Response-Protokolle)
- Analyse typischer Schwachstellen in Programmen und Web-Applikationen sowie Erarbeitung geeigneter Schutzmassnahmen/Vermeidungsstrategien
- Einführung in Schlüsselmanagement und Public-Key-Infrastrukturen
- Vorstellung und Vergleich gängiger Sicherheitszertifizierungen
- Blockchiffren, Hashfunktionen, elektronische Signatur, Public-Key-Verschlüsselung bzw. digitale Signatur (RSA, ElGamal) sowie verschiedene Methoden des Schlüsselaustauschs (z.B. Diffie-Hellman)
- Einführung in beweisbare Sicherheit mit einer Vorstellung der grundlegenden Sicherheitsbegriffe (wie IND-CCA)
- Darstellung von Kombinationen kryptographischer Bausteine anhand aktuell eingesetzter Protokolle wie Secure Shell (SSH) und Transport Layer Security (TLS)



## Lehrveranstaltung: Signale und Codes [24137]

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Praktische Aspekte der Kryptographie (S. 169)[IN4INPAK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Linearen Algebra und der Wahrscheinlichkeitstheorie sind hilfreich.

### Lernziele

- Der/Die Studierende soll bei dieser Einführung einen Einblick in die zeitgemäßen Methoden der Signal- bzw. der Codierungstheorie erhalten.
- Er/Sie soll in die Lage versetzt werden, gegebene Systeme zu analysieren und, unter Umständen Veränderungen bzgl. abweichender Rahmenbedingungen vorzunehmen.
- Desweiteren sollen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass sich der/die Studierende selbständig mit weiterführenden Fragenstellungen aus den behandelten Gebieten auseinandersetzen kann.

### Inhalt

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit der Signalverarbeitung und *Kanalcodierung*. Es wird untersucht, wie Signale gegen zufällige Störungen, die auf den Übertragungskanal einwirken, gesichert werden können. In der Signaltheorie werden Quellcodierung und der Satz von Shannon behandelt. Bei der Codierung werden neben klassischen algebraischen Codes (wie lineare, zyklische, RS, BCH-Codes) auch Faltungscodes vorgestellt.

### Literatur

Introduction to coding theory, J.H. van Lint, Springer

**Lehrveranstaltung: Signalverarbeitung in der Nachrichtentechnik [23534]**

**Koordinatoren:** H. Jäkel  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

**Bedingungen**

Die Vorlesung baut auf Kenntnissen der Vorlesungen "Signale und Systeme" (23109), "Nachrichtentechnik I" (23506), der höheren Mathematik und der "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305) auf.

**Lernziele**

Der Studierende erlernt die mathematischen Grundprinzipien, die vielen nachrichtentechnischen Methoden und Systemen zugrunde liegen. Hierzu werden die mathematischen Methoden erarbeitet und anschließend auf bereits bekannte Resultate angewendet, um neue Perspektive zu eröffnen.

**Inhalt**

Auf Basis der in der Vorlesung eingeführten mathematischen Grundlagen lassen sich Aussagen formulieren, die sowohl die Bearbeitung als auch das Verständnis von Vorgängen der Nachrichtentechnik erleichtern. Durch Verwendung der erarbeiteten Methoden ergeben sich Beschreibungsverfahren, die für vielfältige Analysen in der Nachrichtentechnik dienen. Aus diesem Grund ist das Verständnis von grundsätzlichen Vorgängen wichtiger als das Erlernen einzelner Verfahren; ist das dahinterstehende Prinzip klar, so lassen sich vielfältige Probleme durch Rückführung auf bekannte Mechanismen lösen. Um die Wirkungsweise der erarbeiteten Methoden zu demonstrieren, werden diese auf aktuelle Themen der digitalen Nachrichtenübertragung angewandt.

**Medien**

Tafel, Folien

**Literatur**

Skriptum (Zugangsdaten in der Vorlesung)

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Simulation I [2550662]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt die typische Vorgehensweise bei der Planung und Durchführung einer Simulationsstudie. Im Rahmen einer praxisnahen Darstellung werden Modellbildung und statistische Analyse der simulierten Daten erlernt.

**Inhalt**

In einer immer komplexer werdenden Welt ist es oft nicht möglich, interessierende Kenngrößen von Systemen analytisch zu ermitteln, ohne das reale Problem allzu sehr zu vereinfachen. Deshalb werden effiziente Simulationsverfahren immer wichtiger. Ziel dieser Vorlesung ist es, die wichtigsten Grundideen der Simulation vorzustellen und anhand ausgewählter Fallstudien zu erläutern.

Überblick über den Inhalt: Diskrete Simulation, Erzeugung von Zufallszahlen, Erzeugung von Zufallszahlen diskreter und stetiger Zufallsvariablen, statistische Analyse simulierter Daten.

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen, Simulationssoftware

**Literatur**

- Skript
- K.-H. Waldmann / U. M. Stocker: Stochastische Modelle - Eine anwendungsorientierte Einführung; Springer (2012), 2. Auflage

**Weiterführende Literatur:**

- A. M. Law / W. D. Kelton: Simulation Modeling and Analysis (3rd ed); McGraw Hill (2000)

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Simulation II [2550665]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

| ECTS-Punkte | SWS   | Semester               | Sprache |
|-------------|-------|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1/2 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) zur Verbesserung der Klausurnote um 0.6 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Es sind Kenntnisse wie sie in *Simulation I*[2550662] vermittelt werden wünschenswert.

**Lernziele**

Die Vorlesung vermittelt die typische Vorgehensweise bei der Planung und Durchführung einer Simulationsstudie. Im Rahmen einer praxisnahen Darstellung werden Modellbildung und statistische Analyse der simulierten Daten erlernt.

**Inhalt**

In einer immer komplexer werdenden Welt ist es oft nicht möglich, interessierende Kenngrößen von Systemen analytisch zu ermitteln, ohne das reale Problem allzu sehr zu vereinfachen. Deshalb werden effiziente Simulationsverfahren immer wichtiger. Ziel dieser Vorlesung ist es, die wichtigsten Grundideen der Simulation vorzustellen und anhand ausgewählter Fallstudien zu erläutern.

Überblick über den Inhalt: Varianzreduzierende Verfahren, Simulation stochastischer Prozesse, Fallstudien.

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen, Simulationssoftware

**Literatur**

- Skript

**Weiterführende Literatur:**

- A. M. Law / W. D. Kelton: Simulation Modeling and Analysis (3rd ed); McGraw Hill (2000)
- K.-H. Waldmann / U. M. Stocker: Stochastische Modelle - Eine anwendungsorientierte Einführung; Springer (2012), 2. Auflage

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Simulation von Verkehr [6232804]**

**Koordinatoren:** P. Vortisch  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 1/1        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

**Bedingungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Es wird die Fähigkeit vermittelt, mit dem Werkzeug Verkehrsfluss-Simulation in Verkehrstechnik und -Planung seriös umzugehen. Dazu gehören neben der reinen Anwendung der Simulationssoftware die Kenntnis der zu Grunde liegenden Modelle und insbesondere der Umgang mit der stochastischen Natur der Simulationsergebnisse.

**Inhalt**

In der Vorlesung erlernen die Studierenden den Einsatz mikroskopischer Verkehrsflusssimulation am Beispiel des marktführenden Simulationssystems VISSIM. Die Vorlesung findet im Rechnerlabor statt, um theoretische und praktische Inhalte direkt verknüpfen zu können.

Als theoretischer Hintergrund werden die in der Software hinterlegten Modelle für Fahrzeugfolge, Fahrstreifenwechsel und Routenwahl behandelt. Die Bedeutung von Kalibrierung und Validierung von Modellen wird erläutert und in praktischen Beispielen vertieft. Die deutschen und amerikanischen Richtlinien für die Anwendung von Simulationsmodellen sowie deren Hintergründe werden vorgestellt.

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung ist die Nachfolgeveranstaltung von *Simulationstechnik* [ehemals 19305] und *Praktische Übungen Simulationstechnik* [ehemals 19309].

**Lehrveranstaltung: Social Choice Theory [n.n.]**

**Koordinatoren:** C. Puppe  
**Teil folgender Module:** Microeconomic Theory (S. 318)[IN4VWL15], Collective Decision Making (S. 319)[IN4VWL16]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1        | Sommersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

The student should acquire knowledge of formal theories of collective decision making and learn to apply them to real life situations.

**Inhalt**

The course provides a comprehensive treatment of preference and judgement aggregation, including proofs of general results that have Arrow's famous impossibility theorem and Gibbard's oligarchy theorem as corollaries. The second part of the course is devoted to voting theory. Among other things, we prove the Gibbard-Satterthwaite theorem. An introduction into tournament theory concludes the course.

**Literatur**

Main texts:

- Hervé Moulin: Axioms of Cooperative Decision Making, Cambridge University Press, 1988
- Christian List and Clemens Puppe: Judgement Aggregation. A survey, in: Handbook of rational & social choice, P.Anand, P.Pattanaik, C.Puppe (Eds.), Oxford University Press 2009.

Secondary texts:

- Amartya Sen: Collective Choice and Social Welfare, Holden-Day, 1970
- Wulf Gaertner: A Primer in Social Choice Theory, revised edition, Oxford University Press, 2009
- Wulf Gaertner: Domain Conditions in Social Choice Theory, Oxford University Press, 2001

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird ab dem Sommersemester 2014 angeboten und voraussichtlich jedes Sommersemester gelesen.

**Lehrveranstaltung: Software-Evolution [24164]****Koordinatoren:** K. Krogmann, K. Krogmann**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

E

**Empfehlungen**

Kenntnisse aus der Software-Technik und zu Software-Architekturen sind hilfreich.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen die besonderen Herausforderungen langlebiger Software-Systeme kennen sowie Möglichkeiten über eine gezielte Software-Evolution die zukünftige Entwicklung eines Software-Systems zu beeinflussen. Den Studenten wird klar, welche Mittel und Konzepte Sie im Rahmen der Software-Evolution einsetzen können und welche Faktoren sich auf den Software-Entwicklungsprozess auswirken. Neben den theoretischen Grundlagen erhalten die Studenten Einblick in Praxisbeispiele und geeignete Werkzeuge, die den Umgang mit Software-Evolution vereinfachen. Den Teilnehmern der Vorlesung wird ein Querschnitt aus Implementierungsaspekten, Techniken, Management und Konzepten vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Software-Systeme zu analysieren, bewerten und verbessern.

**Inhalt**

Die Vorlesung Software-Evolution behandelt: Software-Entwicklungsprozesse, Besonderheiten langlebiger Software-Systeme, Evolutionsszenarien für Software-Systeme, Software-Architecturentwicklung, Software-Sanierung, Implementierungstechniken, Architekturmuster, Traceability, Software-Bewertungsverfahren, Wartbarkeitsanalysen und Werkzeuge zur Unterstützung von Software-Evolution.

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur**

- Ian Sommerville, Software Engineering (8th Edition), Addison Wesley (June 4, 2006)
- Roger Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach (7th Edition), McGraw-Hill Science/Engineering/Math (January 20, 2009)
- Penny Grubb and Armstrong A. Takang, Software Maintenance: Concepts and Practice (2nd Edition), World Scientific Publishing Company (September 2003)
- Michele Lanza and Radu Marinescu, Object-Oriented Metrics in Practice: Using Software, Metrics to Characterize, Evaluate, and Improve the Design of Object-Oriented Systems (1st Edition), Springer, Berlin (30. Oktober 2006)
- Robert C. Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship (1st Edition), Prentice Hall (August 11, 2008)
- Oscar Nierstrasz, Stephane Ducasse and Serge Demeyer, Object-Oriented Reengineering Patterns, Square Bracket Associates (October 7, 2009)

**Lehrveranstaltung: Software-Praktikum: OR-Modelle II [2550497]****Koordinatoren:** S. Nickel**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfung mit schriftlichem und praktischem Teil (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird im Semester des Software-Praktikums und dem darauf folgenden Semester angeboten.

**Bedingungen**

Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltung *Software-Praktikum: OR-Modelle I* [2550490].

Kenntnisse des Operations Research, wie sie zum Beispiel im Modul *Einführung in das Operations Research* [WI1OR] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Veranstaltung vertieft die im ersten Teil des Software-Praktikums erworbenen Kenntnisse. Die Besucher der Veranstaltung erlernen den fortgeschrittenen Umgang mit der Modellierungs- und Implementierungssoftware für OR-Modelle und werden befähigt, diese praxisnah einzusetzen. Ein wesentlicher Aspekt liegt in der Vermittlung von Einsatzmöglichkeiten des Rechners bei komplexen kombinatorischen und nichtlinearen Optimierungsproblemen.

**Inhalt**

Die Lösung von kombinatorischen und nichtlinearen Optimierungsproblemen stellt wesentlich höhere Anforderungen an die hierfür entwickelten Lösungsverfahren als bei linearen Optimierungsproblemen.

Im Rahmen dieses Software-Praktikums erhalten die Studierenden die Aufgabe, wichtige Verfahren der kombinatorischen Optimierung, wie z.B. Branch & Cut- oder Column Generation-Verfahren mit Hilfe der vorgestellten Software IBM ILOG CPLEX Optimization Studio und der zugehörigen Modellierungssprache OPL umzusetzen. Daneben werden Aspekte der nichtlinearen Optimierung, wie z.B. die quadratische Optimierung, behandelt. Die im Rahmen der Veranstaltung zu bearbeitenden Übungsaufgaben sollen zum Einen das Modellieren kombinatorischer und nichtlinearer Probleme schulen und zum Anderen den Umgang mit den vorgestellten Tools motivieren.

Das Software-Praktikum gibt zudem einen grundlegenden Einblick in weitere gängige Modellierungs- und Programmiersprachen, die zur Lösung von Optimierungsaufgaben in der Praxis eingesetzt werden können.

**Anmerkungen**

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl wird um eine Voranmeldung gebeten. Weitere Informationen entnehmen Sie der Internetseite des Software-Praktikums.

Die Veranstaltung wird unregelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.



**Lehrveranstaltung: Softwareentwicklung für moderne, parallele Plattformen [24660]****Koordinatoren:** W. Tichy**Teil folgender Module:** Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS], Parallelverarbeitung (S. 163)[IN4INPV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Allgemeines Wissen der Softwaretechnik und Programmiersprachen, wie in üblichen Grundlagenveranstaltungen gelehrt.

Kenntnisse zu Grundlagen aus der Vorlesung *Multikern-Rechner und Rechnerbündel* [24112] im Wintersemester sind hilfreich.

**Empfehlungen**

Grundlegende Kenntnisse über C/C++, Java, Betriebssysteme, Rechnerarchitektur. Die Vorlesung ist thematisch in sich abgeschlossen, kann aber ergänzend zu „Multikernrechner und Rechnerbündel“ gehört werden.

**Lernziele**

- Grundbegriffe der Softwaretechnik für parallele Systeme wiedergeben können;
- grundlegende Konzepte zu Entwurfsmustern und Programmiersprachen für parallele Software beschreiben und anwenden können;
- aktuelle Programmier- und Fehlerfindungsmethoden sowie Forschungsthemen im Bereich Multikernrechner erklären können.

**Inhalt**

Multikern-Prozessoren (Prozessoren mit mehreren parallelen Rechenkernen auf einem Chip) werden zum üblichen Standard. Die Vorlesung befasst sich mit aktuellen Themen im Bereich der Softwareentwicklung für Multikernrechner. Vorgestellt werden in diesem Kontext Entwurfsmuster, Parallelität in aktuellen Programmiersprachen, Multicore-Bibliotheken, Compiler-Interna von OpenMP sowie Fehlerfindungsmethoden für parallele Programme. Darüber hinaus werden auch Googles MapReduce-Ansatz und Programmiermodelle für GPGPUs (General-Purpose computations on Graphics Processing Units) besprochen, mit denen handelsübliche Grafikkarten als allgemeine datenparallele Rechner benutzt werden können.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird im SS 2012 als Blockveranstaltung angeboten.

**Lehrveranstaltung: Softwaretechnik II [24076]**

**Koordinatoren:** R. Reussner, W. Tichy, A. Koziolk  
**Teil folgender Module:** Softwaretechnik II (S. 48)[IN4INSWT2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 3/1        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Die Lehrveranstaltung *Softwaretechnik I* sollte bereits gehört worden sein.

**Lernziele**

Die Studierenden erlernen Vorgehensweisen und Techniken für systematische Softwareentwicklung, indem fortgeschrittene Themen der Softwaretechnik behandelt werden.

**Inhalt**

Requirements Engineering, Softwareprozesse, Software-Qualität, Software-Architekturen, MDD, Enterprise Software Patterns

Software-Wartbarkeit, Sicherheit, Verlässlichkeit (Dependability), eingebettete Software, Middleware, statistisches Testen

**Medien**

Vorlesungsfolien, Sekundärliteratur

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Sozialnetzwerkanalyse im CRM [2540518]**

**Koordinatoren:** A. Geyer-Schulz  
**Teil folgender Module:** Advanced CRM (S. 274)[IN4WWBWL1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO und durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben als Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO.

Die Lehrveranstaltung ist bestanden, wenn in der Klausur 50 der 100 Punkte erreicht wurden. Im Falle der bestandenen Klausur werden die Punkte der Übungsleistung (maximal 25) zu den Punkten der Klausur addiert. Für die Berechnung der Note gilt folgende Skala:

| Note | Mindestpunkte |
|------|---------------|
| 1.0  | 113           |
| 1.3  | 106           |
| 1.7  | 99            |
| 2.0  | 92            |
| 2.3  | 85            |
| 2.7  | 78            |
| 3.0  | 71            |
| 3.3  | 64            |
| 3.7  | 57            |
| 4.0  | 50            |
| 4.7  | 40            |
| 5.0  | 0             |

Bemerkung: Für Diplomstudiengänge gilt eine abweichende Regelung.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den StudentInnen einen Einblick in die Möglichkeiten der Sozialnetzwerkanalyse und ihrer Einsatzmöglichkeit in verschiedenen Teilgebieten der Wirtschaft, insbesondere im Customer Relationship Management, zu geben und ihnen die methodischen und theoretischen Grundlagen dazu an die Hand zu geben, sowie Ergebnisse solcher Analysen kritisch zu diskutieren.

**Inhalt**

Vorlesung: Der Trend zur Betrachtung von Wirtschafts- und Sozialsysteme als Netzwerke bietet neue Möglichkeiten, diese mittels verschiedener Verfahren aus der Mathematik, den Wirtschaftswissenschaften, der Soziologie und der Physik zu analysieren. Ziel dieser Analysen sind die verschiedenen Aspekte solcher Netzwerke: In Organisationen (internes Marketing): Hier kann mittels Netzwerkanalyse z.B. untersucht werden, ob eine vorgegebene Organisationsform "gelebt" wird. Durch solche Untersuchungen können gegebenenfalls Ineffizienzen in Organisationen oder Prozessen aufgedeckt werden. Im CRM: Im analytischen CRM kann die Netzwerkanalyse einen Beitrag zur Kundenbewertung (Customer Network Value) leisten. Im Marketing: Für virales Marketing ist die Kenntnis der Netzwerkstruktur und der Netzwerkdynamik der Zielgruppe von großer Bedeutung. Auch die neueren Entwicklungen von Social Network Sites (z.B. MySpace) werden betrachtet. Internetstruktur: Für Informationsdienste, wie z.B. Suchmaschinen, ist das Auffinden von zentralen Knoten und der dazugehörigen Cluster relevant

Im Besonderen sollen solche Analysen die zentralen Knoten im Netzwerk identifizieren, Cliques finden, deren Verbindung untereinander beschreiben und die Richtung von Informationsflüssen zwischen Knoten sichtbar machen. Hierzu werden im Rahmen der Vorlesung verschiedene Verfahren vorgestellt.

**Medien**

Folien

**Literatur**

Christian Grönroos. Service Management and Marketing : A Customer Relationship Management Approach. Wiley,

Chicester, 2 edition, 2000.

Sabrina Helm. Viral marketing: Establishing customer relationships by word-of-mouth. *Electronic Markets*, 10(3):158–161, Jul 2000.

Dieter Jungnickel. *Graphs, Networks and Algorithms*. Number 5 in *Algorithms and Computation in Mathematics*. Springer Verlag, Berlin, 1999.

Leo Katz. A new status index derived from sociometric analysis. *Psychometrika*, 18(1):39–43, Mar 1953.

Jon M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. *JACM*, 46(5):604–632, sep 1999.

Barry Wellman Laura Garton. Social impacts of electronic mail in organizations: A review of research literature. *Communication Yearbook*, 18:434–453, 1995.

Carl D. Meyer. *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 2000.

Andrew Richards, William ; Seary. Eigen analysis of networks. *Journal of Social Structure*, 1(2), Feb 2000.

Pacey C. Foster Stephen P. Borgatti. The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6):991–1013, 2003.

Mani R. Subramani and Balaji Rajagopalan. Knowledge-sharing and influence in online social networks via viral marketing. *Communications of the ACM*, 46(12):300–307, Dec 2003.

Stanley Wasserman and Katherine Faust. *Social Network Analysis: Methods and Applications*, volume 8 of *Structural Analysis in the Social Sciences*. Cambridge University Press, Cambridge, 1 edition, 1999.

Barry Wellman. Computer networks as social networks. *Science*, 293:2031–2034, Sep 2001.

### **Anmerkungen**

Die Vorlesung wird zur Zeit nicht angeboten.

## Lehrveranstaltung: Spezialveranstaltung Informationswirtschaft [2540498]

**Koordinatoren:** C. Weinhardt

**Teil folgender Module:** Service Analytics (S. 303)[IN4BWLKSR1], Business & Service Engineering (S. 279)[IN4WWBWL4], Communications & Markets (S. 281)[IN4WWBWL5]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 3   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch das Ausarbeiten einer schriftlichen Dokumentation, einer Präsentation der Ergebnisse der durchgeführten praktischen Komponenten und der aktiven Beteiligung an den Diskussionen (nach §4(2), 3 SPO).

Bitte beachten Sie, dass auch eine praktische Komponente wie die Durchführung einer Umfrage, oder die Implementierung einer Applikation neben der schriftlichen Ausarbeitung zum regulären Leistungsumfang der Veranstaltung gehört. Die jeweilige Aufgabenstellung entnehmen Sie bitte der Veranstaltungsbeschreibung.

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus den benoteten und gewichteten Erfolgskontrollen (z.B. Dokumentation, mündl. Vortrag, praktische Ausarbeitung sowie aktive Beteiligung).

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende soll eine gründliche Literaturrecherche ausgehend von einem vorgegebenen Thema der Informationswirtschaft durchführen. Dabei soll er/sie relevante Arbeiten identifizieren und zu einer Analyse und Bewertung der in der Literatur vorgestellten Methoden im Rahmen einer Präsentation und schriftlichen Ausarbeitung auf wissenschaftlichem Niveau gelangen. Die zusätzlichen praktischen Aufgaben sollen Kenntnisse zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und den damit verbundenen Methoden vermitteln.

Die Dokumentation dient auch der Vorbereitung auf weitere wissenschaftliche Arbeiten wie Bachelor-, Master- oder Doktorarbeiten.

### Inhalt

Die Veranstaltung ermöglicht dem/der Studierenden, mit den Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens ein vorgegebenes Thema zu bearbeiten. Die angebotenen Themen fokussieren die Problemstellungen der Informationswirtschaft in verschiedenen Branchen, die in der Regel eine interdisziplinäre Betrachtung erfordern. Die konkrete praktische Umsetzung kann dabei eine Fallstudie, ökonomische Experimente oder Softwareentwicklungsarbeit enthalten. Die geleistete Arbeit ist ebenfalls wie bei einer Seminararbeit zu dokumentieren.

### Medien

- PowerPoint
- E-Learning-Plattform ILIAS
- Ggf. Software-Tools zur Entwicklung

### Literatur

Die Basisliteratur wird entsprechend der zu bearbeitenden Themen bereitgestellt.

### Anmerkungen

Alle angebotenen Seminarpraktika können als *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* am Lehrstuhl von Prof. Dr. Weinhardt belegt werden. Das aktuelle Angebot der Seminarpraktikathemen wird auf der Webseite [www.iism.kit.edu/im/lehre](http://www.iism.kit.edu/im/lehre) bekannt gegeben.

Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* entspricht dem Seminarpraktikum, wie es bisher nur für den Studiengang Informationswirtschaft angeboten wurde. Mit dieser Veranstaltung wird die Möglichkeit, praktische Erfahrungen zu sammeln bzw. wissenschaftliche Arbeitsweise im Rahmen eines Seminarpraktikums zu erlernen, auch Studierenden des Wirtschaftsingenieurwesens und der Technischen Volkswirtschaftslehre zugänglich gemacht.

Die *Spezialveranstaltung Informationswirtschaft* kann anstelle einer regulären Vorlesung (siehe Modulbeschreibung) gewählt werden. Sie kann aber nur einmal pro Modul angerechnet werden.

**Lehrveranstaltung: Spezialvorlesung zur Optimierung I [2550128]****Koordinatoren:** O. Stein**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. [322](#))[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Spezialvorlesung zur Optimierung II* [25126] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen eines Spezialgebiets der kontinuierlichen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken dieses Spezialgebiets der kontinuierlichen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

**Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([www.ior.kit.edu](http://www.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Spezialvorlesung zur Optimierung II [2550126]****Koordinatoren:** O. Stein**Teil folgender Module:** Mathematische Optimierung (S. [322](#))[IN4WWOR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird im Vorlesungssemester und dem darauf folgenden Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung ist der Erwerb von mindestens 30% der Übungspunkte. Die Prüfungsanmeldung über das Online-Portal für die schriftliche Prüfung gilt somit vorbehaltlich der Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung.

Die Erfolgskontrolle kann auch zusammen mit der Erfolgskontrolle zu *Spezialvorlesung zur Optimierung I* [25128] erfolgen. In diesem Fall beträgt die Dauer der schriftlichen Prüfung 120 min.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird dringend empfohlen, vor Besuch dieser Veranstaltung mindestens eine Vorlesung aus dem Bachelor-Programm des Lehrstuhls zu belegen.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- kennt und versteht die Grundlagen eines Spezialgebiets der kontinuierlichen Optimierung,
- ist in der Lage, moderne Techniken dieses Spezialgebiets der kontinuierlichen Optimierung in der Praxis auszuwählen, zu gestalten und einzusetzen.

**Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet ([www.ior.kit.edu](http://www.ior.kit.edu)) nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Spezifikation und Verifikation von Software [SpezVer]

**Koordinatoren:** B. Beckert, P. Schmitt

**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 3   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Es werden Grundlagenkenntnisse im Bereich formale Systeme vorausgesetzt. Diese können entweder durch den Besuch der entsprechenden Vorlesung, oder durch das Studium des Vorlesungsskriptes angeeignet werden. (<http://i12www.ira.uka.de/pschmitt/FormSys/FSSkript.pdf>).

### Lernziele

Die Studierenden sollen mit einer exemplarische Auswahl der in der formalen Programmentwicklung eingesetzten Spezifikations- und Verifikationswerkzeuge bekanntgemacht werden und die jeweils zugrundeliegende Theorie kennen und verstehen lernen.

### Inhalt

Die Event-B Methode unterstützt die formale, auf axiomatischer Mengenlehre aufbauende Spezifikation von Informatiksystem auf einer abstrakten Ebene. In der Vorlesung wird besonders auf die mathematische Spezifikationssprache von Event-B eingegangen und die dem zentralen Konzept von Event-B, dem Verfeinerungskonzept, zugrundeliegende Verfeinerungstheorie.

Zu den zur Zeit beliebtesten Spezifikationssprachen für Java gehört die Java Modelling language, JML. JML setzt das Konzept der Softwareverträge (design by contract) in einer Programmierern leicht zugänglichen Form praktisch um.

Wir stellen die wichtigsten Grundbegriffe von JML vor und gehen auf einige fortgeschrittene Themen, wie "model fields", "ghost fields" und "dynamic frames" ein.

Die Dynamische Logik ist eine Erweiterung der von T.Hoare eingeführten und unter seinem Namen bekannt gewordenen Programmlogik. In der Vorlesung wird eine Axiomatisierung von sequentiell Java in der Dynamischen Logik vorgestellt. Das an unserem Institut entwickelte KeY System kann zum Nachweis funktionaler Eigenschaften von Java Programmen eingesetzt werden.

Abstrakte Zustandsmaschinen (Abstract State Machines, ASM) können sehr variable zur mathematisch präzisen aber unkomplizierten Spezifikation für praktische alle Einsatzbereiche benutzt werden. Den ASMs liegt eine Versuch einer axiomatischen Charakterisierung des Begriffs eines sequentiellen Algorithmus zugrunde.

### Medien

Folien zur Bildschirmpräsentation (in englischer Sprache)

Skriptum zur Vorlesung (in englischer Sprache)

### Literatur

#### Pflichtliteratur:

Kapitel 2 und 5 aus dem Buch:

Verification of Object-Oriented Software: The KeY Approach

Bernhard Beckert, Reiner Hähnle, Peter H. Schmitt (Eds.)

Springer-Verlag, LNCS 4334.

#### Ergänzungsliteratur:



Verification of Object-Oriented Software: The KeY Approach  
Bernhard Beckert, Reiner Hähnle, Peter H. Schmitt (Eds.)  
Springer-Verlag, LNCS 4334.

**Lehrveranstaltung: Sprachtechnologie und Compiler [24661]**

**Koordinatoren:** G. Snelting  
**Teil folgender Module:** Sprachtechnologie und Compiler (S. 203)[IN4INCOMP1]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 8                  | 4/2        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Teilnehmer kennen die Bedeutung von Sprach- und Compiler-Technologie für andere Bereiche der Informatik. Die Teilnehmer kennen die theoretischen Grundlagen und praktischen Verfahren, die den Compilerphasen Lexikalische Analyse, Syntaxanalyse, semantische Analyse, Codegenerierung, Codeoptimierung zugrundeliegen. Die Teilnehmer haben eine Übersicht über den Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich Compilerbau. Die Teilnehmer sind in der Lage, dieses Wissen praktisch beim Bau eines Compilers umzusetzen (zB im Compilerbau-praktikum). Die Teilnehmer sind in der Lage, fortgeschrittenen Veranstaltungen (zB Compiler 2) zu folgen.

**Inhalt**

- Aufbau eines Compilers
- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
- Semantische Analyse
- Codegenerierung
- Codeoptimierung
- spezifische Technologien: LL-Parser, LR/LALR-Parser, attributierte Grammatiken, Instruktionauswahl, Registerzuteilung, Laufzeitmechanismen, Speicherverwaltung, Static Single Assignment Form nebst Anwendungen zur Optimierung

## Lehrveranstaltung: Sprachverarbeitung in der Softwaretechnik [24187]

**Koordinatoren:** W. Tichy

**Teil folgender Module:** Software-Methodik (S. 183)[IN4INSWM], Software-Systeme (S. 181)[IN4INSWS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der Studierende soll in die Grundbegriffe von der Sprachverarbeitung eingeführt werden. Der Studierende soll die behandelten Verfahren erklären und einsetzen können. Der Studierende soll Anwendungsszenarien in der Softwaretechnik kennen und in diesem Kontext mögliche Einsatzgebiete für Textanalysesysteme beschreiben können.

### Inhalt

Diese Vorlesung bietet die Grundlagen für die maschinelle Verarbeitung natürlichsprachlicher Texte.

Sprachverarbeitung wird immer wichtiger. In interaktiven Systemen ist oftmals eine sprachliche Eingabe wünschenswert, z.B. für sprachliche Kommandos, für Hilfesysteme oder Anfragen im Internet. Außerdem ist die Analyse und Weiterverarbeitung von Software-Anforderungen ein neues Forschungsgebiet. Die Computerlinguistik ist somit nicht nur für Softwareanwendungen von großer Bedeutung, sondern auch für die Softwaretechnik selbst.

Ziel dieser Veranstaltung für Diplom- und Masterstudenten der Informatik und Informationswirtschaft ist es, das Grundwissen der Sprachverarbeitung und Anwendungsmöglichkeiten bei der Entwicklung von Software-Systemen zu vermitteln.

Die Themen umfassen die Verarbeitung von Texten mithilfe von Parsern, die Mehrdeutigkeit der natürlichen Sprache, die Erfassung von Semantik mithilfe von thematischen Rollen, die automatische Übersetzung von Texten in Softwaremodelle sowie den Aufbau und die Verwendung von Ontologien bei der Textanalyse. Zudem wird in der Vorlesung auf aktuelle Forschungsarbeiten eingegangen.

### Medien

Vorlesungsfolien (pdf), Literaturverweise

### Literatur

- Jurafsky, D. & Martin, J. H. : Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition. Prentice Hall, Pearson Education International, 2009.

Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Standortplanung und strategisches Supply Chain Management [2550486]

**Koordinatoren:** S. Nickel

**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

### Bedingungen

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

### Lernziele

Die Vorlesung vermittelt grundlegende quantitative Methoden der Standortplanung im Rahmen des strategischen Supply Chain Managements. Neben verschiedenen Möglichkeiten zur Standortbeurteilung werden die Studierenden mit den klassischen Standortplanungsmodellen (planare Modelle, Netzwerkmodelle und diskrete Modelle) sowie speziellen Standortplanungsmodellen für das Supply Chain Management (Einperiodenmodelle, Mehrperiodenmodelle) vertraut gemacht. Die parallel zur Vorlesung angebotenen Übungen bieten die Gelegenheit, die erlernten Verfahren praxisnah umzusetzen.

### Inhalt

Die Bestimmung eines optimalen Standortes in Bezug auf existierende Kunden ist spätestens seit der klassischen Arbeit von Weber „Über den Standort der Industrien“ aus dem Jahr 1909 eng mit der strategischen Logistikplanung verbunden. Strategische Entscheidungen, die sich auf die Platzierung von Anlagen wie Produktionsstätten, Vertriebszentren und Lager beziehen, sind von großer Bedeutung für die Rentabilität von Supply-Chains. Sorgfältig durchgeführte Standortplanungen erlauben einen effizienteren Materialfluss und führen zu verringerten Kosten und besserem Kundenservice.

Gegenstand der Vorlesung ist eine Einführung in die Begriffe der Standortplanung und die Vorstellung der wichtigsten quantitativen Standortplanungsmodelle. Darüber hinaus werden Modelle der Standortplanung im Supply Chain Management besprochen, wie sie auch teilweise bereits in kommerziellen SCM-Tools zur strategischen Planung Einzug gehalten haben.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Daskin: Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications, Wiley, 1995
- Domschke, Drexl: Logistik: Standorte, 4. Auflage, Oldenbourg, 1996
- Francis, McGinnis, White: Facility Layout and Location: An Analytical Approach, 2nd Edition, Prentice Hall, 1992
- Love, Morris, Wesolowsky: Facilities Location: Models and Methods, North Holland, 1988
- Thonemann: Operations Management - Konzepte, Methoden und Anwendungen, Pearson Studium, 2005

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Wintersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Static Program Checking [24126]**

**Koordinatoren:** M. Taghdiri  
**Teil folgender Module:** Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen über moderne Techniken zum Auffinden von Bugs in Software-Programmen lernen. Sie sollen die Stärken und Schwächen dieser Techniken verstehen, und bewerten, wie diese Techniken bereits eingesetzten Testing-Verfahren ergänzen können.

**Inhalt**

Die Vorlesung umfasst eine Reihe von aktuellen Techniken zur Überprüfung von Softwarefunktionalität, die als Alternativen zur Testing-Verfahren fungieren können. Die Vorlesung fokussiert insbesondere auf Lightweight-Techniken, die das push-of-a-button Prinzip unterstützen. Solche Techniken sind vollautomatisch und erwarten sehr wenig Eingaben von Benutzern.

Die Vorlesung behandelt folgenden Themen:

- 
- Finden von Bugs in objektorientierten Programmen,
- Zusammenfassen von Programm-Semantik,
- Ermittlung von Invarianten in Software-Programmen,
- Feedback-Schleifen

Für weitere Informationen, besuchen Sie <http://asa.iti.kit.edu/>

**Medien**

Vorlesungsfolien, Konferenz- und Journal-Publikationen

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltung: Steuerrecht I [24168]****Koordinatoren:** D. Dietrich**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. 328)[IN4INJUR3], Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von i.d.R. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in das nationale Unternehmenssteuerrecht. Die auf mehrere Einzelsteuergesetze verteilten Rechtsnormen, die für die Besteuerung der Unternehmen und deren Inhaber maßgebend sind, werden behandelt. Praktisch verwertbares steuerliches Grundlagenwissen als Bestandteil der modernen Betriebswirtschaftslehre steht im Vordergrund.

**Inhalt**

Außer einem Grundwissen über die existierenden deutschen Unternehmensformen und den Jahresabschluss (Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung) werden keine steuerrechtlichen Vorkenntnisse benötigt. Die Vorlesung soll einen aktuellen Gesamtüberblick über die wichtigsten Elemente des Rechtsstoffs verschaffen. Der Schwerpunkt liegt bei gewerblich tätigen Betrieben in den gängigen Rechtsformen der Einzelunternehmen, der Personengesellschaft und der Kapitalgesellschaft.

**Medien**

Folien

**Literatur**

- Grashoff Steuerrecht, Verlag C. H. Beck, in der neuesten Auflage
- Tipke/Lang Steuerrecht, Verlag C. H. Beck, in der neuesten Auflage

**Lehrveranstaltung: Steuerrecht II [24646]**

**Koordinatoren:** D. Dietrich  
**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. 328)[IN4INJUR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, auf den Gebieten der Wirtschafts- und Rechtswissenschaft, aufbauend auf der Überblicksvorlesung „Einführung in das Unternehmenssteuerrecht“ vertiefte Kenntnisse in der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre zu verschaffen. Die Studenten erhalten die Grundlage für eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den steuerlichen Vorschriften und können die Wirkung auf unternehmerische Entscheidungen einschätzen. Hervorgehoben werden solche Steuerrechtsregelungen, die dem Steuerpflichtigen Handlungs- und Entscheidungsmöglichkeiten eröffnen.

**Inhalt**

Die Vorlesung setzt Grundkenntnisse des Handels- und Gesellschaftsrechts sowie des Ertragsteuerrechts voraus. In Themenblöcken werden grundlegende und aktuelle Fragen der deutschen Unternehmensbesteuerung systematisch aufbereitet; zu einzelnen Sitzungen werden Folien, Merkblätter und ergänzende Literaturhinweise verteilt. Es besteht Gelegenheit zur Diskussion. Eine aktuelle Textsammlung der Steuergesetze wird benötigt.

**Medien**

Folien

**Literatur**

- Grashoff, Steuerrecht, Verlag C.H. Beck, in der neuesten Auflage.
- Spangemacher, Gewerbesteuer, Band 5, Grüne Reihe, Erich Fleischer Verlag
- Falterbaum/Bolk/Reiß/Eberhart, Buchführung und Bilanz, Band 10, Grüne Reihe, Erich Fleischer Verlag
- Tipke, K./Lang, J., Steuerrecht, Köln, in der neuesten Auflage.
- Jäger/Lang Körperschaftsteuer, Band 6, Grüne Reihe, Erich Fleischer Verlag
- Lippross Umsatzsteuer, Band 11, Grüne Reihe, Erich Fleischer Verlag
- Plückebaum/Wendt/ Niemeier/Schlierenkämper Einkommensteuer, Band 3, Grüne Reihe, Erich Fleischer Verlag

## Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik für Roboter [24151]

**Koordinatoren:** H. Wörn  
**Teil folgender Module:** Steuerungstechnik für Roboter (S. 235)[IN4INSTR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Der Student soll Bauformen und Komponenten eines Roboters verstehen.
- Der Student soll grundlegende Verfahren für die Vorwärts- und Rückwärtskinematik, für die Bahnplanung, für die Bewegungsführung, für die Interpolation, für die Roboter-Roboter-Kooperation und für die achs- und modellbasierte Regelung sowie für die modellbasierte Kalibration kennenlernen und anwenden können.
- Der Student soll in die Lage versetzt werden, Hard- und Softwarearchitekturen mit Schnittstellen zu Peripherie und zu Sensoren für Roboter zu entwerfen.

### Inhalt

Zunächst werden verschiedene Typen von Robotersystemen erläutert und anhand von Beispielen klassifiziert. Es wird auf die möglichen kinematischen Formen eingegangen und die Kenngrößen Freiheitsgrad, kinematische Kette, Arbeitsraum und Traglast eingeführt. Der kinematische Aufbau sowie die Komponenten von Robotern wie Getriebe, Motoren und Wegmeßsysteme werden behandelt. Anhand von Beispielen werden der prinzipielle Aufbau von Greifern und Werkzeugen und eine Übersicht über die verschiedenen Kinematiken gegeben. Ausführlich wird auf die Architektur von Robotersteuerungen eingegangen. Ausgehend von den Kernaufgaben werden Robotersteuerungsarchitekturen vorgestellt. Dies umfasst auf der Hardwareseite insbesondere modulare busbasierte Mehrprozessorsteuerungssysteme und PC-basierte Steuerungssysteme. Softwareseitig werden verschiedene Architekturen basierend auf Echtzeitbetriebssystemen teilweise kombiniert mit PC-Betriebssystemen vorgestellt. Die Bewegungssteuerung von Robotern wird behandelt mit Geschwindigkeitsprofilerzeugung, Interpolation (Linear-, Zirkular-, Splineinterpolation), Transformation und Achsregelung. Ausführlich werden verschiedene Roboterkoordinatensysteme, homogene Transformationen und Framearithmetik sowie Verfahren für die Vorwärts- und Rückwärts-Transformation vorgestellt. Anschließend wird auf die Grundkonzepte der Roboterregelung mit PID-Kaskadenregler, modellbasiertem und adaptivem Roboterregler eingegangen. Es wird eine Einführung in die Roboterdynamik gegeben. Die wesentlichen Programmierverfahren für Roboter werden vorgestellt. Beginnend mit der klassischen Programmierung über Computersprachen, die um Roboterbefehle erweitert sind, werden neue Trends z.B. Icon-Programmierung, Sensorgestützte Programmierung bzw. automatische Offline-Programmierung mit Kollisionsvermeidung behandelt. Ausgehend von den Sensorprinzipien werden unterschiedliche Sensorsysteme für Roboter beispielhaft erläutert und deren Einsatzgebiete aufgezeigt. Neue Anwendungsgebiete von Robotern, z.B. Mensch-Roboter-Kooperation, Chirurgieroboter und Mikroroboter werden erläutert.

### Medien

PowerPoint-Folien im Internet

### Literatur

Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8

### Weiterführende Literatur:

- Craig J. J.: Introduction to robotics: Mechanics and Control. Addison-Wesley Publishing Company, 1986, ISBN:0-201-10326-5

- Paul R. P.: Robot Manipulators: Mathematics, Programming, and Control, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts and London, England, 1981, ISBN: 0-262-16082-X

### Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Wintersemester 2014/15 letztmalig stattfinden.



**Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik für Roboter und Werkzeugmaschinen [24700]**

**Koordinatoren:** H. Wörn  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Robotik (S. 233)[IN4INFR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es wird empfohlen, zuvor das Modul *Steuerungstechnik für Roboter* [IN3INSTR] zu belegen.

**Lernziele**

- 
- Der Student soll die prinzipielle Sensordatenverarbeitung mit taktilen und visuellen Sensoren verstehen und aktuelle Roboterforschungsgebiete wie Mensch-Roboter-Kooperation, Medizinrobotik, Mikro- und Schwarmrobotik kennenlernen.
- Der Student soll Bauformen und Komponenten von Fertigungsmaschinen verstehen.
- Der Student soll die Funktionsweise und die Programmierung einer NC (Numerische Steuerung) verstehen und anwenden lernen.
- Der Student soll die Funktionsweise und die Programmierung einer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) verstehen, analysieren und anwenden lernen.
- Der Student soll eine NC-Hardwarearchitektur und eine NC-Softwarearchitektur, die in einzelne Tasks mit Prioritäten gegliedert ist, analysieren und entwerfen können.
- Der Student soll grundlegende Verfahren für die Bewegungsführung, für die Interpolation und für die Maschinenachsenregelung kennenlernen und anwenden können.

**Inhalt**

Es werden Sensoren für Roboter und die prinzipielle Sensordatenverarbeitung bei sensorgestützten Robotern behandelt. Neue Roboterforschungsbereiche wie Mensch-Roboter-Kooperation, Medizinrobotik, Mikro- und Schwarmrobotik werden behandelt.

Es wird der Aufbau und die Struktur einer numerischen Steuerung (NC) mit den wesentlichen Funktionen einer NC, z.B. Bedien- und Steuerdaten Ein-/Ausgabe, Interpreter, Datenvorbereitung, Interpolation, Transformation, Regelung, Logikbearbeitung sowie der Informationsfluss innerhalb der NC behandelt. Darauf aufbauend wird eine modulare Softwarestruktur einer NC als Referenzmodell definiert. Als Steuerungshardware-Plattform werden Eingebettete Systeme, modulare Mehrprozessor-Systeme und PC-Systeme dargestellt. Die Gliederung der NC-Software in einzelne priorisierte Tasks mit Hilfe eines Echtzeitbetriebssystems wird behandelt. Ein Konzept für eine komponentenbasierte, wieder verwendbare Software wird vorgestellt. Der prinzipielle Hardware- und Software-Aufbau sowie die prinzipiellen Programmierverfahren einer Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) werden erläutert. Die einzelnen Verfahren zur Programmieren von Maschinen z.B. Programmieren nach DIN 66025, Maschinelles Programmieren, Programmieren mit EXAPT, Simulationsgestütztes Programmieren, Werkstattorientiertes Programmieren werden mit Beispielen präsentiert. Die grundlegenden Verfahren für das Entwerfen einer Bewegungssteuerung z.B. Trajektorienberechnung, satzübergreifende Bewegungsführung, Geschwindigkeitsprofilerzeugung und Interpolation (Linear-, Zirkular- und Spli-neinterpolation) werden behandelt. Es werden Algorithmen zur Steuerung und Regelung von Elektromotoren sowie digitale Antriebsbussysteme vorgestellt.

**Medien**

PowerPoint-Folien im Internet.

**Literatur**

Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte "Echtzeitsysteme", Springer, 2005, ISBN: 3-540-20588-8

**Weiterführende Literatur:**

Manfred Weck, Christian Brecher „Werkzeugmaschinen 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen“, Springer, 2006, ISBN: 10 3-540-22507-2

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2014 letztmalig stattfinden.

**Lehrveranstaltung: Stochastische Entscheidungsmodelle I [2550679]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2/1/2      | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 60 min. schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben die Kenntnis moderner Methoden der stochastischen Modellbildung und werden dadurch in die Lage versetzt, einfache stochastische Systeme adäquat zu beschreiben und zu analysieren.

**Inhalt**

Aufbauend auf dem Modul *Einführung in das Operations Research* werden quantitative Verfahren zur Planung, Analyse und Optimierung von dynamischen Systemen vorgestellt. Einen Schwerpunkt bilden dabei stochastische Methoden und Modelle. Das bedeutet, dass Problemstellungen betrachtet werden, bei denen zufällige Einflüsse eine wesentliche Rolle spielen. Es wird untersucht, wie solche Systeme sich modellieren lassen, welche Eigenschaften und Kenngrößen zur Beschreibung der Modelle verwendet werden können und was für typische Problemstellungen in diesem Zusammenhang auftreten.

Überblick über den Inhalt: Markov Ketten, Poisson Prozesse, Markov Ketten in stetiger Zeit, Wartesysteme.

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen, Simulationssoftware

**Literatur**

Waldmann, K.H. , Stocker, U.M. (2012): Stochastische Modelle - eine anwendungsorientierte Einführung; Springer, 2. Auflage

**Weiterführende Literatur:**

Norris, J.R. (1997): Markov Chains; Cambridge University Press

Bremaud, P. (1999): Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues; Springer

**Lehrveranstaltung: Stochastische Entscheidungsmodelle II [2550682]****Koordinatoren:** K. Waldmann**Teil folgender Module:** Stochastische Modellierung und Optimierung (S. 324)[IN4WWOR4]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4,5                | 2/1/2      | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Leistung der freiwilligen Rechnerübung kann als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) zur Verbesserung der Klausurnote um 0.3 herangezogen werden.

**Bedingungen**

Es sind Kenntnisse wie sie in Stochastische Entscheidungsmodelle I [2550679] vermittelt werden wünschenswert.

**Lernziele**

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Markovsche Entscheidungsprozesse als Analyseinstrument zur Steuerung und Optimierung zufallsabhängiger dynamischer Systeme einzusetzen und auf konkrete Problemstellungen anzupassen. Hierzu sind sie in der Lage, ein Optimalitätskriterium festzulegen und die daraus resultierende Optimalitätsgleichung im Hinblick auf die Zielgröße und eine optimale Strategie effizient zu lösen.

**Inhalt**

Markovsche Entscheidungsprozesse: Theoretische Grundlagen, Optimalitätskriterien, Lösung der Optimalitätsgleichung, Optimalität einfach strukturierter Entscheidungsregeln, Anwendungen.

**Medien**

Tafel, Folien, Flash-Animationen, Simulationssoftware

**Literatur**

Waldmann, K.H. , Stocker, U.M. (2012): Stochastische Modelle - eine anwendungsorientierte Einführung; Springer, 2. Auflage

**Weiterführende Literatur:**

Puterman, M.L. (1994): Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming; John Wiley

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird nicht regelmäßig angeboten. Das für zwei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

## Lehrveranstaltung: Stochastische Informationsverarbeitung [24113]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, P. Krauthausen  
**Teil folgender Module:** Stochastische Informationsverarbeitung (S. 151)[IN4INSIV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse der Systemtheorie und Stochastik sind hilfreich.

### Lernziele

Der Studierende soll die Handhabung komplexer dynamischer Systeme erlernen und insbesondere Probleme der Rekonstruktion gesuchter Größen aus unsicheren Daten analysieren und mathematisch korrekt beschreiben können. Ausgehend von speziellen Systemen werden die grundlegenden Probleme der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme behandelt und mögliche Lösungswege aufgezeigt.

### Inhalt

In diesem Modul werden Modelle und Zustandsschätzer für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare sowie allgemeine Systeme behandelt. Für wertdiskrete und -kontinuierliche lineare Systeme werden Prädiktion und Filterung eingeführt (HMM, Kalman Filter). Zusätzlich wird für wertdiskrete Systeme die Glättung untersucht. Bei der Modellierung von allgemeinen statischen und dynamischen Systemen wird ausgehend von einer generativen probabilistischen Systembeschreibung entwickelt. Unterschiedliche Arten des Rauscheinflusses (additiv, multiplikativ) sowie verschiedene Dichterepräsentationen werden untersucht. Die grundlegenden Methoden der Zustandsschätzung für allgemeine Systeme sowie die Herausforderungen bei der Implementierung generischer Schätzer werden vorgestellt. Die Vorlesung schließt mit einem Ausblick auf den Stand der Forschung und neuartige Schätzer.

### Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.

Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

## Lehrveranstaltung: Stochastische Regelungssysteme [23171 ]

**Koordinatoren:** M. Kluwe  
**Teil folgender Module:** Regelungssysteme (S. 268)[IN4EITRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4(2), 2 SPO. Die Prüfung wird an mehreren Terminen jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen der Systemdynamik und Regelungstechnik werden empfohlen (z.B. LV 23155 aus Bachelor-Modul Systemtheorie).

### Lernziele

Ziel ist die Vermittlung theoretischer und praktischer Kenntnissen auf dem Gebiet der optimalen Schätzung stochastischer Prozessgrößen. Hierzu werden zunächst noch einmal die Grundlagen der Beschreibung stochastischer Prozesse wiederholt, bevor auf die Übertragung stochastischer Größen durch Systeme näher eingegangen wird. Im Hauptteil der Vorlesung steht dann die Lösung des allgemeinen Schätzproblems im Vordergrund: So werden nacheinander das Wiener Filter und das Kalman- bzw.

Kalman-Bucy-Filter zur optimalen Zustandsschätzung hergeleitet und deren Struktur und Eigenschaften behandelt. Als Ausblick wird auf nichtlineare Filterkonzepte eingegangen.

### Inhalt

- Zufallsprozesse (stochastische Prozesse): Zufallsvariable, Zufallsprozess, Verteilungs- und Dichtefunktion, Bedingte Verteilungs-/Dichtefunktion, Unabhängige Zufallsprozesse, Markoff-Prozesse, Erwartungswerte (Korrelations- und Kovarianzfunktionen), Eigenschaften der Korrelations- und Kovarianzfunktionen, Stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Leistungsspektren, Normale Zufallsprozesse (Gauß-Prozesse), Weißes Rauschen;
- Die Dynamik stochastisch beeinflusster Systeme: Zeitvariante Systeme und instationäre Zufallsprozesse, Zeitinvariante Systeme und stationäre Zufallsprozesse;
- Synthese optimaler Filter bei Systemen mit stochastischen Größen: Definition und Struktur des allgemeinen Schätzproblems, Filterung, Prädiktion und Interpolation;
- Lösung des allgemeinen Schätzproblems nach Wiener (Wiener Filter): Voraussetzungen und Optimierungsrandbedingungen, Herleitung und Lösung der Wiener-Hopfschen Integralgleichung für das Optimalfilter, Orthogonalitätsprinzip der linearen Schätztheorie;
- Lösung des allgemeinen Schätzproblems nach Kalman (Kalman Filter): Maximum-a-posteriori und Minimal-Varianz-Schätzung, Filter- und Prädiktionsgleichungen des Kalman Filters, Struktur und Eigenschaften des Kalman-Filters, Anwendungsbeispiele und Rechnervorführungen, Vergleich mit der deterministischen LS.Schätzung;
- Lösung des allgemeinen Schätzproblems mit kontinuierlichen Kalman-Bucy-Filtern: Schätzgleichungen des Kalman-Bucy Filters, Struktur und Eigenschaften des Kalman-Bucy-Filters, Anwendungsbeispiele;
- Ausblick: Nichtlineare Filter: Erweitertes Kalman-Filter, Sigma-Punkt-Kalman Filter

### Medien

Beiblätter  
 Rechnerdemonstrationen mit Matlab/Simulink

### Literatur

- Papoulis, A.: Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 3rd edition, McGraw-Hill, 1991

**Weiterführende Literatur:**

- Krebs, V.: Nichtlineare Filterung (Nachdruck des im Jahre 1980 erschienenen Buches im Oldenbourg Verlag (erhältlich im IRS))

## Lehrveranstaltung: Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment [2581995]

**Koordinatoren:** L. Schebek  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion II (S. 293)[IN4WWBWL20]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30 min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Erkenntnis der Bedeutung von Stoffstromsystemen der Technosphäre für Ökonomie und Ökologie
- Vermittlung von Grundlagen und Methodik der systemanalytischen Instrumente Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment
- Befähigung zur Anwendung des Life Cycle Assessment in praktischen Entscheidungskontexten, insbesondere in der Wirtschaft

### Inhalt

Stoffe - im Sinne der von der Natur entnommenen Rohstoffe - stellen die physische Grundlage der Wirtschaft und der menschlichen Gesellschaft ganz allgemein dar. Gleichzeitig sind sowohl globale Probleme der Umwelt, z.B. der Treibhauseffekt, als auch Probleme der Wirtschaft, z.B. die Verfügbarkeit und die Preisentwicklung von Rohstoffen, direkt mit der steigenden Nutzung spezifischer Materialien wie fossilen Kohlenstoffträgern oder Metallen verknüpft. Zur Entwicklung von Lösungsstrategien ist daher das Verständnis von Stoffstromsystemen der Technosphäre, d.h. der vom Menschen gemachten Umwelt, unerlässlich. Die Vorlesung führt in systemtheoretische und modelltechnische Grundlagen der Stoffstromanalyse ein. Auf dieser Basis wird im Anschluss die Methodik des Life Cycle Assessment (LCA; Lebenszyklusanalyse) vorgestellt. Diese erfasst Stoffströme und deren Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus aus Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Produkten. Sie dient Entscheidern in Wirtschaft und Politik als Analyse-Instrument zum Vergleich unterschiedlicher Möglichkeiten der Gestaltung von Produkten, Technologien und Dienstleistungen. Die Vorlesung stellt Aufbau und einzelne Module des Life Cycle Assessment im Detail vor und erläutert die Anwendungen des Life Cycle Assessment im Rahmen der Entscheidungsunterstützung, v.a. im Kontext der Entwicklung innovativer Technologien. Hierbei wird auch auf die neueren Entwicklungen des Life Cycle Costing und der Social LCA eingegangen.

### Medien

Medien werden über die Lernplattform bereitgestellt.

### Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



**Lehrveranstaltung: Strahlenschutz I: Ionisierende Strahlung [23271]****Koordinatoren:** B. Breustedt, M. Urban**Teil folgender Module:** Biomedizinische Technik II (S. [267](#))[IN4EITBIOM2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

**Lehrveranstaltung: Straßenverkehrstechnik [6232703]**

**Koordinatoren:** P. Vortisch  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

**Bedingungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren, die für eine Arbeit als Verkehrsingenieur notwendig sind. Hierzu gehören neben theoretischen Grundlagen auch die praktische Arbeitsmethodik im Umgang mit gängigen Richtlinien.

**Inhalt**

Aufbauend auf den grundsätzlichen Aufgaben der Verkehrstechnik (Dimensionierung und Steuerung des Verkehrs) werden zunächst die Grundlagen der Darstellung und Analyse von Verkehrsabläufen vermittelt (Kinematische Grundlagen, Erfassung und Aufbereitung von Verkehrsdaten, mikroskopische und makroskopische Verkehrskenngrößen, Darstellung von Verkehrszuständen und des Fundamentaldiagramms, Zustandsänderungen). Die Grundsätze und Methoden der Straßenverkehrstechnik (Struktur der Nachfrage - Gesetzmäßigkeiten im Verkehrsablauf, Warteschlangentheorie, Level-of-Service-Konzept) bilden die Grundlagen für die praktischen Dimensionierungsaufgaben, die anhand der gängigen Richtlinien für die freie Strecke, vorfahrtgeregelte Knotenpunkte (Einfahrten und Verflechtungsstrecken sowie Kreisverkehrsplätze sowie lichtsignalgesteuerte Knoten dargestellt werden. Dabei erfolgt grundsätzlich auch die Vermittlung der theoretischen Grundlagen, die den Richtlinien zu Grunde liegen. Schwerpunkte bilden neben den festzeitgesteuerten Knotenpunkten Fragen der verkehrabhängigen Steuerung, aber auch der Grünen Wellen sowie der Steuerung in Netzen. Dabei wird auch auf den ÖV (Verfahren der Priorisierung) ) und andere Verkehrsarten (Radverkehr, Fußgänger) eingegangen. Fragestellungen und Verfahren, die für das Verkehrsmanagement eine Rolle spielen, werden im Ansatz vorgestellt. Vertiefende Kenntnisse werden in der Veranstaltung *Verkehrsmanagement und Telematik* [6232802] vermittelt.

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung ist eine der Nachfolgeveranstaltungen von *Verkehrstechnik und -telematik* [ehemals 19303w].

**Lehrveranstaltung: Strategische Aspekte der Energiewirtschaft [2581958]****Koordinatoren:** A. Ardone**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3,5                | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse zu heutigen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien und marktwirtschaftlichen Gegebenheiten der Elektrizitätswirtschaft, insbesondere der Kosten der Elektrizitätserzeugung,
- kennt Methoden und Lösungsansätze für die kurz- bis langfristigen Planung in der Elektrizitätserzeugung.

**Inhalt**

- 1) Energieversorgung
  - 1.1 Grundbegriffe
  - 1.2 Weltweite Energieversorgung (Öl, Kohle, Gas, Elektrizität)
- 2) Kraftwerkstypen
  - 2.1 Thermische Kraftwerke
  - 2.2 Erneuerbare
- 3) Kosten der Elektrizitätserzeugung
  - 3.1 Investitionsabhängige Kosten
  - 3.2 Fixe Kosten
  - 3.3 Variable Kosten
  - 3.4 Vollkostenrechnung
- 4) Strommärkte
  - 4.1 Entwicklung der Strommärkte
  - 4.2 Produkte im Strommarkt
- 5) Energiesystemplanung (Elektrizitätserzeugung)
  - 5.1 Grundlagen
  - 5.2 Einflussgrößen
  - 5.3 Planungsstufen
  - 5.4 Kurzfristige Optimierung: Kraftwerkseinsatzplanung
  - 5.5 Mittelfristige Optimierung: Brennstoffbeschaffung, Revisionsplanung
  - 5.6 Langfristoptimierung: Ausbauplanung
  - 5.7 Lösungsverfahren

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Supply Chain Management in der Automobilindustrie [2581957]**

**Koordinatoren:** T. Heupel, H. Lang  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion III (S. 294)[IN4WWBWL21]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3,5                | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Keine.

**Lernziele**

Den Studierenden werden Konzepte, Methoden und Werkzeuge zu verschiedenen Fragestellungen des automobilen Supply Chain Managements vermittelt. Durch konkrete Anwendungsbeispiele eines global tätigen Automobilherstellers erkennen die Studierenden Herausforderungen, die mit der Implementierung dieser Lösungen verbunden sind. Die Studierenden lernen theoretische Konzepte sowie deren praktische Umsetzung in den Bereichen Gestaltung Wertschöpfungsstrukturen, Beschaffungslogistik, Risikomanagement, Quality Engineering, Cost Engineering und Einkauf kennen und können Probleme in diesen Bereichen identifizieren, analysieren und bewerten sowie adäquate Lösungen konzipieren. Zum Ende der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, Verknüpfungspunkte der Bereiche zu erkennen und die Bereiche in den Gesamtzusammenhang der Wertschöpfungskette und des Produktentwicklungsprozesses eines Automobils einzuordnen.

**Inhalt**

- Bedeutung der Automobilindustrie
- Die automobilen Supply Chain
- Gestaltung der Wertschöpfungsstrukturen der automobilen Supply Chain und Beherrschung der Produktionssysteme als Erfolgsfaktor im SCM
- Strategische Beschaffungslogistik
- Risikomanagement
- Quality Engineering und -Management in der automobilen Supply Chain
- Cost Engineering und -Management in der automobilen Supply Chain
- Einkauf (Lieferantenauswahl, Vertragsmanagement)
- Leistungsmessung der Supply Chain /Organisation
- Organisatorische Ansätze

**Medien**

Medien werden auf der Lernplattform bereitgestellt.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Anmerkungen**

Keine.

## Lehrveranstaltung: Supply Chain Management in der Prozessindustrie [2550494]

**Koordinatoren:** S. Nickel

**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Bewertung findet auf Basis einer Klausur von 60 Minuten (gemäß §4(2),1 der Prüfungsordnung) (individuelle Bewertung), Fallstudienpräsentation eines Studierendenteams (Gruppenbewertung) und der Mitarbeit im Hörsaal (individuelle Bewertung) statt. Die Prüfungsleistungen werden innerhalb des Lehrveranstaltungssemesters erbracht.

### Bedingungen

Grundlagenwissen aus dem Modul Einführung in Operations Research [WI1OR] wird vorausgesetzt.

### Empfehlungen

Erweitertes Wissen in Operations Research (z.B. aus den Vorlesungen Standortplanung und strategisches Supply Chain Management, taktisches und operatives Supply Chain Management) ist als Grundlage empfohlen.

### Lernziele

Dieser Kurs adressiert aktuelle Ansätze zur Gestaltung, Planung und dem Management von globalen Wertschöpfungsketten in der Prozessindustrie. Studierende lernen Beispiele exzellenter Supply Chains kennen, auf deren Basis sie in der Lage sein werden, relevante Bestandteile, Muster und Konzepte für Strategie, Gestaltung und Planung von Wertschöpfungsketten zu identifizieren. Der Kurs thematisiert spezifische Herausforderungen und Ansätze zu Supply Chain Operations in der Prozessindustrie, insbesondere zu Transport und Lagerhaltung. Er zeigt zudem interdisziplinäre Bezüge von SCM zu Informationssystemen, Erfolgsmessung, Projektmanagement, Risiko- und Nachhaltigkeitsmanagement. Die Identifikation von Erfolgstreibern in SCM und der Transfer von erarbeiteten Erkenntnissen in die Praxis durch Fallstudien und Projektdokumentationen stehen im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung. Diskussionen, Studierendenpräsentationen und Mitarbeit im Hörsaal werden zu einem ganzheitlichen Verständnis des Themengebietes beitragen.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung "Supply Chain Management in der Prozessindustrie" betrachtet grundlegende Konzepte des Supply Chain Managements unter dem speziellem Fokus der Prozessindustrie. Strategische, planerische und operative Themen innerhalb einer durchgängigen Supply Chain werden untersucht, wobei relevante Ansätze in der Gestaltung, im Prozessmanagement und in der Erfolgsmessung betrachtet werden. Ergänzend werden interdisziplinäre Verbindungen des SCM zu Informationssystemen, Projektmanagement, Risiko- und Nachhaltigkeitsmanagement aufgezeigt. Der Kurs wird durch eine Vielzahl an interessanten Einblicken aus dem global führenden Chemieunternehmen BASF bereichert, die von Führungskräften anhand von Praxisbeispielen erläutert werden.

### Literatur

- Chopra, S./Meindl, P.: Supply Chain Management – Strategy, Planning, & Operations, 4th edition, Upper Saddle River, 2009.
- Verschiedene Fallstudien, die während des Kurses zur Verfügung gestellt werden.

### Anmerkungen

Die Anzahl der Kursteilnehmer ist aufgrund der interaktiven Fallstudien und Art der Prüfungsleistung begrenzt. Aufgrund dieser Begrenzung müssen sich Interessierte gemäß den auf der Veranstaltungsseite im Internet bekanntgegebenen Modalitäten zunächst bewerben. Es ist geplant, diesen Kurs in jedem Wintersemester anzubieten. Die geplanten Vorlesungen und Kurse der nächsten drei Jahre werden online angekündigt.

## Lehrveranstaltung: Supply Chain Management with Advanced Planning Systems [2581961]

**Koordinatoren:** M. Göbelt, C. Sürle  
**Teil folgender Module:** Industrielle Produktion III (S. 294)[IN4WWBWL21]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3,5         | 2   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen (30min.) oder schriftlichen (60 min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

This lecture deals with supply chain management from a practitioner's perspective with a special emphasis on the software solution SAP SCM and the planning domain. First, the term supply chain management is defined and its scope is determined. Methods to analyze supply chains as well as indicators to measure supply chains are derived. Second, the structure of an APS (advanced planning system) is discussed in a generic way. Later in the lecture, the software solution SAP SCM is mapped to this generic structure. The individual planning tasks and software modules (demand planning, supply network planning, production planning / detailed scheduling, transportation planning / vehicle scheduling, global available-to-promise) are presented by discussing the relevant business processes, providing academic background, describing planning processes for a fictive company and showing the user interface and user-related processes in the software solution.

The lecture is supported by a self-explanatory tutorial, in which students can explore the software solution for the fictive company offline on their own.

### Inhalt

#### 1. Introduction to Supply Chain Management

- 1.1. Supply Chain Management Fundamentals
- 1.2. Supply Chain Management Analytics

#### 2. Structure of Advanced Planning Systems

#### 3. SAP SCM

- 3.1. Introduction / SCM Solution Map
- 3.2. Demand Planning
- 3.3. Supply Network Planning
- 3.4. Production Planning and Detailed Scheduling
- 3.5. Deployment
- 3.6. Transportation Planning and Vehicle Scheduling
- 3.7. [Optional] Global Available to Promise

#### 4. SAP SCM in Practice

- 4.1. Success Stories
- 4.2. SAP Implementation Methodology

### Anmerkungen

Diese Lehrveranstaltung hat seit dem SS 2014 3,5 Leistungspunkte.

## Lehrveranstaltung: Symmetrische Verschlüsselungsverfahren [24629]

**Koordinatoren:** J. Müller-Quade

**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP], Netzsicherheit - Theorie und Praxis (S. 245)[IN4INNTP], Praktische Aspekte der Kryptographie (S. 169)[IN4INPAK]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der /die Studierende

- kennt die wichtigsten Algorithmen und Bausteine bei symmetrischer Verschlüsselung,
- liest und versteht aktuelle wissenschaftliche Artikel,
- beurteilt die Sicherheit gegebener Verfahren und erkennt Gefahren

### Inhalt

Diese Veranstaltung vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte der symmetrischen Kryptographie.

- Es werden historische Chiffren behandelt, soweit sie für die Beurteilung der Sicherheit von aktuell eingesetzten Chiffren hilfreich sind.
- Weiterhin werden Blockchiffren behandelt und die beiden bekanntesten Angriffsmethoden (differentielle- und lineare- Analyse) an Beispielen durchgeführt.
- Weiter werden Hash-Funktionen behandelt. Hier stehen Angriffe im Vordergrund und die dadurch eröffneten Möglichkeiten aus „unsinnigen Kollisionen“ Signaturen von sinnvollen Nachrichten zu fälschen.

**Lehrveranstaltung: Systemanalyse und Entwurf [23606]**

**Koordinatoren:** K. Müller-Glaser  
**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Verständnis der Methoden zur Analyse und Entwurf heterogener elektronischer Systeme mit harten Echtzeitbedingungen. Verständnis von Design-for-X Techniken. Verständnis der CMOS Technologie.

**Inhalt**

Diese Vorlesung stellt Methoden zur Analyse und Entwurf eingebetteter elektronischer Systeme zur Verfügung.

Zunächst wiederholt die Vorlesung wichtige Grundlagen im Bereich der eingebetteten elektronischen Systeme. Es wird der Begriff eingebettetes elektronisches System anhand des Beispiels der Steuergeräte im Kraftfahrzeug wiederholt. Danach werden die Anforderungen an solche Systeme durch die Themen Echtzeitanforderungen und Zuverlässigkeit dargestellt. Es wird gezeigt welche Möglichkeiten Betriebssysteme zur Realisierung verteilter eingebetteter System zur Verfügung stellen. Es wird aufgezeigt welche der verschiedenen Technologien und Kriterien zu deren Auswahl für die einzelnen Steuergeräte als auch der Kommunikationsarchitektur des gesamten Verbunds zur Verfügung stehen.

Das nächste Kapitel wendet sich den Systems Engineering Prozessen zu. Zuerst wird die Notwendigkeit von Prozessen in der Systementwicklung dargelegt. Danach werden der Prozess des V-Modells und des Prozess nach Hunger vorgestellt.

Die folgenden Kapitel widmen sich den verschiedenen Aspekten des Design-for-X Konzepts. Den Anfang bildet dabei Design-for-Performance in dessen Rahmen Studenten Kenntnisse zur Bestimmung von Performanz und Energiebedarf von CMOS Schaltungen erlangen. Dies wird unterstützt durch Kenntnisse über Aufbau- und Verbindungstechniken.

Das nächste Kapitel behandelt die Themen Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Dabei werden den Studenten Methoden wie Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis und weitere vermittelt die das Abschätzen und Verringern von Risiken erlauben.

Design-for-Testability behandelt Techniken und Methoden zur zuverlässigen und effizienten Detektion von Fehlern in elektronischen Systemen. Dabei handelt es sich sowohl um Fertigungsfehler als auch Fehler durch Alterung. Den Abschluss bildet das Thema Design-for-Manability welches sich mit der Ergonomie elektronischer Systeme befasst. Dabei werden verschiedenen Aspekte des menschlichen Körpers und der menschlichen Wahrnehmung berücksichtigt.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.



**Lehrveranstaltung: Systementwurf und Implementierung [24616]****Koordinatoren:** F. Bellosa, Stöß**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)[IN4INAKBP], Multi-Server Systeme (S. 94)[IN4INMSS]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Bedingungen**

Die Voraussetzungen werden, falls vorhanden, in der Modulbeschreibung näher erläutert.

**Lernziele**

Der Studierende soll konkrete Herangehensweisen zum Entwurf und zur Implementierung von modular aufgebauten Betriebssystemen kennenlernen. Er soll detaillierte Kenntnisse über den Aufbau und die Struktur einzelner Betriebssystemkomponenten erwerben und die Auswirkungen der verstärkten Modularisierung des Betriebssystems verstehen. Dabei soll er sowohl Kenntnisse der Vorteile (größerer Schutz, erhöhte Stabilität, verbesserte Anpassungsfähigkeit, etc.) als auch Probleme der Modularisierung, (erhöhter Kommunikationsaufwand, unflexible Schnittstellen, Leistungseinbußen, etc.) erhalten. Er soll den gegenwärtigen Stand der Forschung über modulare Betriebssysteme kennenlernen sowie Einblicke erhalten, wie deren Lösungsansätze in Systemen aus der Praxis (z.B. Virtualisierungsumgebungen oder Mikrokernsysteme) umgesetzt werden. Die eng mit der Vorlesung verbundene LV "Praktikum Systementwurf und Implementierung" [24892] bietet dem Studierenden schließlich die Möglichkeit, die in der Vorlesung theoretischen Kenntnisse „am eigenen Leibe“ zu erfahren, indem er im Team ein kleines modulares Betriebssystem von Grund auf entwirft und implementiert.

**Inhalt**

Inhalt:

- Betriebssystemkommunikation
- Kernel-Schnittstellen
- Namensgebung
- Dateisysteme
- Tasks/Scheduling
- Virtuelle Speicherverwaltung
- Gerätetreiber
- Interface Definition Language

**Medien**

Vorlesungsfolien in englischer Sprache

**Lehrveranstaltung: Systementwurf unter industriellen Randbedingungen [23641]****Koordinatoren:** M. Nolle**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 min nach § 4 Abs. 2 Mr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Grundlegende Kenntnisse im Hardware- und Softwareentwurf.

**Lernziele**

Das Ziel der Vorlesung ist es, den Zuhörern ein möglichst realistisches Bild für die in der Praxis umsetzbaren Methoden und Techniken zu vermitteln.

**Inhalt**

Die Schwerpunkte der Vorlesung sind der phasenorientierte Ablauf bei Entwicklungen von elektronischen Systemen für sicherheitskritische Realzeitanwendungen sowie die organisatorische Durchführung solcher Entwicklungen - das Projektmanagement. Die Avionik dient als Beispiel für erhöhte Anforderungen an eine qualitäts-, kosten- und terminbewusste Durchführung der Entwicklung solcher Systeme.

Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die für avionische Systeme typischen Anforderungen erläutert, die aus technisch messbaren und funktional nachweisbaren Parametern bestehen wie auch an den Entwicklungsprozess selbst und an das Qualitätsmanagement. Der Prozess der Produktentwicklung, der die vollständige Umsetzung dieser Anforderungen unterstützt, wird in Phasen gegliedert. Dazu gehören die Definition der Phasen, Identifizierung der Aktivitäten und Ziele der einzelnen Phasen, Kriterien für den Abschluss einer Phase sowie die zu erarbeitende Dokumentation. Der Prozess endet mit Nachweisführung, dass das entwickelte Produkt alle eingangs identifizierten Anforderungen erfüllt.

Im zweiten Teil, dem Projektmanagement, werden neben möglichen Organisationsformen ausführlich die Aufgaben des Projektleiters erläutert. Dazu gehört auch der kontinuierliche Abgleich der drei wesentlichen Zielvorgaben Qualität, Kosten und Termine. Zur Bewältigung dieses ständigen Konflikts werden diverse Arbeitstechniken und vor allem eine systematische Planung, Steuerung und kontinuierliche Kontrolle in der Vorlesung vermittelt. Den Abschluss bilden einige Aspekte zu den Themen Kommunikation und interkulturelles Projektmanagement. Die Themen werden anhand zahlreicher Beispiele und Erfahrungsberichte aus der Praxis ergänzt.

**Literatur**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung findet als Blockvorlesung statt. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

## Lehrveranstaltung: Systems and Software Engineering [23605]

**Koordinatoren:** K. Müller-Glaser  
**Teil folgender Module:** Grundlagen des Systems Engineering (S. 271)[IN4EITGSYE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Einführung in Methoden und Werkzeuge für die computerunterstützte System- und Softwaretechnik

### Inhalt

Vorlesung

Die Vorlesung Systems and Software Engineering richtet sich an alle Studenten, die sich mit dem Entwurf komplexer eingebetteter elektronischer Systeme mit Hardware- und Softwareanteilen auseinandersetzen wollen. Sie soll ihnen Techniken, Methoden und Werkzeuge an die Hand geben, die eine strukturierte und zielorientierte Lösung auch komplexer Probleme erlauben. Speziell eingegangen wird auf Entwurfsprozesse, Hardwareentwurf, Softwareentwurf, Zuverlässigkeitsbetrachtungen sowie verschiedenste Aspekte von Modellierung.

Die Vorlesung differenziert zunächst die Begriffe System, Systems Engineering und Software Engineering. Es werden Lebenszyklusmodelle und Methoden der mathematischen Modellierung von eingebetteten elektronischen Systemen vorgestellt sowie Lebenszyklusmodelle (Wasserfallmodell, Hunger, V-Modell). Die Betonung der Vorlesung liegt hierbei in den frühen Phasen des Systementwurfs, beginnend mit einer Definition von Anforderungen sowie die Lasten- und Pflichtenhefterstellung. Inhalte der Vorlesung sind Aspekte von Anforderungsbeschreibungen, Methoden und Beschreibungsmittel sowie hierfür geeignete Spezifikationsprachen und Formalismen.

Konkrete Themen im Bereich Hardwareentwurf sind Statecharts, Realisierungsalternativen für elektronische Rechensysteme, Aspekte von Nebenläufigkeit und Parallelisierung, Pipelining, Scheduling, Echtzeitsystemen und zugehörigen Betriebssysteme.

Im Bereich Zuverlässigkeit wird die Sicherheit und Einsatzfähigkeit von komplexen elektronischen Systemen über die gesamte Lebenszeit thematisiert. Dabei kommen mathematische Modellierungsmethoden sowie Risikoanalysen und vereinfachte Darstellungsformen wie Blockdiagramme zur Sprache.

Neben den vielfältigen Diagrammen und Modellierungsperspektiven der UML (Use Case Diagramm, Klassen Diagramm, Objekt Diagramm, Kommunikations-Diagramm, Sequenz Diagramm, Paket Diagramm, etc.) werden im Umfeld des Software-Entwurfs unter anderem Datafluß-Diagramme, Petri-Netze und verschiedene Sprachen wie die ENBF behandelt.

Als weiterer wesentlicher Aspekt des Entwurfs von Systemen wird auf den Bereich Testen und Wartung eingegangen. Im Rahmen der Vorlesung werden Ansätze und Vorgehensweisen (Black Box Testing / White Box Testing) vorgestellt und ein Verständnis für die Wichtigkeit von Testen, Verifikation und Validierung über die gesamte Entwicklungsdauer sowie die Qualitätssicherung vermittelt.

### Übungen

Begleitend zum Vorlesungsstoff werden Übungsaufgaben und die zugehörigen Lösungen ausgegeben und in Hörsaalübungen besprochen. Die Übertragung der theoretischen Inhalte der Vorlesung auf praxisnahe Beispiele verdeutlicht die Anwendbarkeit und Notwendigkeit von Modellierungs- und Darstellungstechniken.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org)

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung setzt sich aus den verzahnten Blöcken Vorlesung und Übung zusammen. Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium-Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

**Lehrveranstaltung: Systems Engineering for Automotive Electronics [23642]****Koordinatoren:** J. Bortolazzi**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung sind Kenntnisse und Einblicke in den systematischen Entwicklungsprozess von elektrischen und elektronischen Systemen und Architekturen im Umfeld der Fahrzeugtechnik und der Automobilindustrie sowie der dabei verwendeten, die systematische Entwicklung unterstützenden Werkzeuge. Ein weiteres Ziel ist die werkzeuggestützte Modellierung von Elektrik- und Elektronikarchitekturen in den Domänen funktionale Modellierung und physikalische Modellierung.

**Inhalt**

Vorlesung

Zu Beginn wird der Entwicklungsprozess von elektrischen und elektronischen Systemen im Automobil anhand von Automobilelektronik-Markttrends, technologischen Trends, Entwicklungsprozessen, Anforderungen an diese Prozesse, Methoden und Tools, Überblick über Lösungsansätze sowie dem Überblick über weitere Veranstaltungen vermittelt.

Die Behandlung der Zielarchitektur im Fahrzeug wird anhand des Architektur-Entwicklungsprozess, der Beschreibung von Zielarchitekturen im Fahrzeug, der HW/SW-Architektur, der Vernetzung, den Bussystemen CAN, LIN, MOST und FlexRay, Prozessorfamilien, Standard-SW-Modulen, dem Betriebssystem OSEK, Diagnosestandards sowie Randbedingungen für den Architekturentwurf (Bauraum, Kosten, Montage, Leitungssatz) dargestellt.

Ein essenzieller Teil der Vorlesung ist die Vorstellung von Entwicklungswerkzeugen, die sich in Werkzeuge der Systemebene und Werkzeuge der Softwareebene gliedern. Zu den Werkzeugen für die Systemebene zählen allgemeine Entwicklungsprozesse, Anforderungen an Tools im Serieneinsatz, Models of Computation (Modellierungsverfahren), Requirements Engineering, Methoden und Tools für den Entwurf von Regelsystemen sowie Methoden und Tools für den Entwurf verteilter Systeme (TITUS). Die Werkzeuge der Softwareebene umfassen die automatische Codegenerierung (Prozesse, Verfahren und Tools) sowie den automatisierten Test.

Die Relevanz von Qualitätssicherung wird anhand eines Software-Qualitätsmanagement-Systems eines OEM praxisnah diskutiert.

Die Thematik Systementwurf und Projektmanagement wird anhand der Gestaltung eines Entwicklungsprojektes, dem Zusammenspiel des Projektmanagement, Prozessen und Tools, dem Risikomanagement sowie dem Lieferantenmanagement beleuchtet.

Labor / Übung

Während des Labors, welches zeitlich und inhaltlich verzahnt zur Vorlesung stattfindet, arbeiten die Studierenden mit einem aktuellen Tool zur Elektrik- / Elektronik-Architektur Entwicklung und entwickeln eine Teilfunktionalität eines aktuellen Fahrzeugs. Das zu erstellende Modell dieser Teilfunktion bietet als Architekturvorschlag verschiedene Sichten auf die Teilfunktion. Hierdurch wird die Komplexität aktueller Architekturen sowie Möglichkeiten zu deren Beherrschung vermittelt.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org) und [www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

Die Leistungspunkte dieser Veranstaltung waren bis inkl. SS 10 falsch angegeben und wurden zum WS 10/11 von 3 auf 5 korrigiert.

**Lehrveranstaltung: Taktisches und operatives Supply Chain Management [2550488]****Koordinatoren:** S. Nickel**Teil folgender Module:** Operations Research im Supply Chain Management und Health Care Management (S. 320)[IN4WWOR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 120-minütigen schriftlichen Prüfung (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten.

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

**Bedingungen**

Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Online-Übungen.

**Lernziele**

Hauptziel der Vorlesung ist die Vermittlung grundlegender Verfahren aus den Bereichen der Beschaffungs- und Distributionslogistik, sowie Methoden der Lagerbestands- und Losgrößenplanung. Die Studierenden erwerben hiermit die Fähigkeit, quantitative Modelle in der Transportplanung (Langstreckenplanung und Auslieferungsplanung), dem Lagerhaltungsmanagement und der Losgrößenplanung in der Produktion einzusetzen. Die erlernten Verfahren werden in der parallel zur Vorlesung angebotenen Übung vertieft und anhand von Fallstudien praxisnah illustriert.

**Inhalt**

Die Planung des Materialtransports ist wichtiger Bestandteil des Supply Chain Management. Durch eine Aneinanderreihung von Transportverbindungen und Zwischenstationen wird die Lieferstelle (Produzent) mit der Empfangsstelle (Kunde) verbunden.

Die allgemeine Belieferungsaufgabe lässt sich folgendermaßen formulieren (siehe Gudehus): Für vorgegebene Warenströme oder Sendungen ist aus den möglichen Logistikketten die optimale Liefer- und Transportkette auszuwählen, die bei Einhaltung der geforderten Lieferzeiten und Randbedingungen mit den geringsten Kosten verbunden ist. Ziel der Bestandsplanung im Warenlager ist die optimale Bestimmung der zu bestellenden Warenmengen, so dass die fixen und variablen Bestellkosten minimiert und etwaige Ressourcenbeschränkungen oder Vorgaben an die Lieferfähigkeit und den Servicegrad eingehalten werden. Ähnlich gelagert ist das Problem der Losgrößenplanung in der Produktion, das sich mit der optimalen Bestimmung der an einem Stück zu produzierenden Produktmengen beschäftigt.

Gegenstand der Vorlesung ist eine Einführung in die Begriffe des Supply Chain Managements und die Vorstellung der wichtigsten quantitativen Planungsmodelle zur Distributions-, Touren-, Bestands-, und Losgrößenplanung. Darüber hinaus werden Fallstudien besprochen.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Domschke: Logistik: Transporte, 5. Auflage, Oldenbourg, 2005
- Domschke: Logistik: Rundreisen und Touren, 4. Auflage, Oldenbourg, 1997
- Ghiani, Laporte, Musmanno: Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Wiley, 2004
- Gudehus: Logistik, 3. Auflage, Springer, 2005
- Simchi-Levi, Kaminsky, Simchi-Levi: Designing and Managing the Supply Chain, 3rd edition, McGraw-Hill, 2008
- Silver, Pyke, Peterson: Inventory management and production planning and scheduling, 3rd edition, Wiley, 1998

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird in jedem Sommersemester angeboten. Das für drei Studienjahre im Voraus geplante Lehrangebot kann im Internet nachgelesen werden.

**Lehrveranstaltung: Teamarbeit im Bereich Serviceorientierte Architekturen [2400071]**

**Koordinatoren:** S. Abeck  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 2           | 1   | Winter-/Sommersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Der Studierende lernt Methoden zur Vorbereitung und Nachbereitung von Teamtreffen im Bereich der Serviceorientierten Architekturen kennen.
- Der Studierende lernt, wie Teamtreffen im Bereich der Serviceorientierten Architekturen effizient moderiert werden.
- Der Studierende lernt Methoden und Werkzeuge zur Planung und zur Koordination von Mitgliedern des Teams.
- Der Studierende ist in der Lage, die von anderen Teammitgliedern geleisteten Arbeiten konstruktiv zu kritisieren und zu bewerten.

**Inhalt**

Die Teamarbeitsmethoden werden im Rahmen eines Projektteams erworben, das vom Professor und einem wiss. Mitarbeiter angeleitet wird und ein komplexes Problem aus dem Bereich der Web-Anwendungen und Serviceorientierten Architekturen behandelt.

**Medien**

Ausgearbeitete Kurseinheiten zur Teamarbeit und zur teamorientierten Bearbeitung von Software-Projekten



## Lehrveranstaltung: Teamarbeit im Bereich Web-Anwendungen [2400069]

**Koordinatoren:** S. Abeck  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 2           | 1   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Ergebnisdokumentation sowie der Präsentation derselbigen als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

### Bedingungen

Diese Lehrveranstaltung ist im Studiengang Master-Informatik **nicht prüfbar**.

### Lernziele

- Der Studierende lernt Methoden zur Vorbereitung und Nachbereitung von Teamtreffen zum Thema der Web-Anwendungen kennen.
- Der Studierende lernt, wie Teamtreffen zum Thema der Web-Anwendungen effizient moderiert werden.
- Der Studierendenlernt den Umgang mit Web-Konferenz-Technologien.
- Der Studierende lernt Methoden zur Verbesserung der Kommunikation und Koordination im Team.

### Inhalt

Die Teamarbeitsmethoden werden im Rahmen eines im Bereich der Web-Anwendungen arbeitenden Projektteams erworben, das vom Professor und einem wiss. Mitarbeiter angeleitet wird und ein komplexes Problem aus dem Bereich der Web-Anwendungen und Serviceorientierten Architekturen behandelt.

### Medien

Ausgearbeitete Kurseinheiten zur Teamarbeit und zur teamorientierten Bearbeitung von Software-Projekten

## Lehrveranstaltung: Teamarbeit und Präsentation im Bereich High-Performance Computing [TPC]

**Koordinatoren:** W. Karl, Vincent Heuveline  
**Teil folgender Module:** Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 2           | 1   | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Teilnehmer müssen als Team von ca. 3 Studierenden Präsentationen und Dokumentationen zu den Phasen des Rechnerentwurfs Beschaffung und Auswahl der Komponenten, Aufbau und Konfiguration, Evaluierung und Benchmarking, Programmausführungen auf dem aufgebauten Cluster erarbeiten. Teilnehmer müssen Dokumente zur Projektplanung, Qualitätssicherungsplan vorlegen und umsetzen.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Teilnehmer erwerben wichtige nicht-technische Kompetenzen zur Durchführung von Projekten zum Aufbau von Hochleistungsrechnern im Team. Dazu gehören Sprachkompetenz und kommunikative Kompetenz sowie Techniken der Teamarbeit, der Präsentation und der Projektplanung.

### Inhalt

Auseinandersetzung mit der Arbeit im Team, Kommunikations-, Organisations- und Konfliktbehandlungsstrategien; Erarbeitung von Präsentationen Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Abschlusspräsentation;

**Lehrveranstaltung: Technologiebewertung [2545017]****Koordinatoren:** D. Koch**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat/schriftl. Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

**Lernziele**

Das Seminar "Technologiebewertung" zielt auf die Diskussion und Erarbeitung unterschiedlicher thematischer Aspekte, die mit der Bewertung von Technologien in einer frühen Phase im Innovationsmanagement in Verbindung stehen. Zu Beginn werden Seminarthemen vergeben. Diese sollen zum Ende des Seminars präsentiert und diskutiert werden. In den ersten Seminarterminen erfolgen Impulse zum Thema Technologiebewertung, die dann diskutiert werden sollen, um ein Verständnis für die Thematik herzustellen und das zielgerichtete Erarbeiten der Seminarthemen zu gewährleisten.

**Inhalt**

Die Technologiebewertung kann an unterschiedlichen Stellen im Innovationsprozess eine Rolle spielen und als Entscheidungsunterstützung für oder wider bestimmte technologische Optionen gelten. Das Seminar „Technologiebewertung“ wird sich auf die frühe Phase oder fuzzy front end im Innovationsmanagement fokussieren. Die Technologiebewertung geschieht hier unter einem gewissen Maß an Unsicherheit bzgl. zukünftiger technologischer Entwicklungen. Die Bewertung von Technologien kann sich hierbei an die Nutzung von Methoden wie Szenario-Technik oder Roadmapping anschließen, aber auch an eine klassische Ideengenerierung. Im Rahmen des Seminars werden unterschiedliche Methoden und Vorgehensweisen diskutiert, beispielsweise Markt-Technologie-Portfolios etc. Der frühen Bewertung von Technologien kommt insbesondere vor dem Hintergrund begrenzter Ressourcen in Unternehmen und Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen eine spezielle Bedeutung zu.

**Medien**

Folien.

**Anmerkungen**

Das Seminar findet in Sommersemestern gerader Jahre statt.

## Lehrveranstaltung: Technologien für das Innovationsmanagement [2545018]

**Koordinatoren:** D. Koch

**Teil folgender Module:** Innovationsmanagement (S. 308)[IN4BWLENT2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Erfolgskontrolle anderer Art (Referat/schriftl. Ausarbeitung) nach § 4(2), 3 SPO.

Die Note setzt sich zu gleichen Teilen aus den Noten der schriftlichen Ausarbeitung und des Referats zusammen.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der vorherige Besuch der Vorlesung *Innovationsmanagement* [2545015] wird empfohlen.

### Lernziele

Das Seminar "Technologien für das Innovationsmanagement" zielt auf die Diskussion und Erarbeitung unterschiedlicher thematischer Aspekte, die mit der Nutzung von Technologien im Innovationsmanagement in Verbindung stehen, ab. Zu Beginn werden Seminarthemen vergeben. Diese sollen zum Ende des Seminars präsentiert und diskutiert werden. In den ersten Seminarterminen erfolgen Impulse zum Thema Technologien im Innovationsmanagement, die dann diskutiert werden sollen, um ein Verständnis für die Thematik herzustellen und das zielgerichtete Erarbeiten der Seminarthemen zu gewährleisten.

### Inhalt

Technologien im Innovationsmanagement können an unterschiedlichen Stellen im Innovationsprozess eine Rolle spielen und Experten in FuE-Kontexten bei ihrer Arbeit unterstützen. Das Seminar „Technologien im Innovationsmanagement“ wird sich auf die frühe Phase oder fuzzy front end im Innovationsmanagement fokussieren. Technologien können hier vor allem bei der Versorgung mit Informationen eine große Bedeutung erlangen. In global verteilten FuE-Organisationen ist es notwendig in der frühen Phase des Innovationsprozesses möglichst umfangreich Informationen zu neuen technologischen Entwicklungen zusammenzubringen. Hierbei können Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützen. Im Rahmen des Seminars sollen unterschiedliche Technologien, von eMail über Web 2.0 und Soziale Netzwerke bis hin zu Text Mining und Big Data Technologien etc., im Hinblick auf deren Nutzen für die frühe Phase im Innovationsmanagement, betrachtet werden.

### Medien

Folien.

**Lehrveranstaltung: Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft [2581000]****Koordinatoren:** M. Wietschel**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]**ECTS-Punkte**  
3**SWS**  
2/0**Semester**  
Wintersemester**Sprache**  
de**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende besitzt weitgehende Kenntnisse zu Aspekten der zukünftigen Entwicklung der Energiewirtschaft sowie der Energieerzeugungstechnologien.

**Inhalt**

I. Wichtige Rahmenbedingungen für den technologischen Wandel  
 Energienachfrageentwicklung und Ressourcensituation  
 Der Klimawandel und weitere umweltpolitische Herausforderungen  
 Charakteristika der Energiewirtschaft und Liberalisierung in der Energiewirtschaft  
 Grundlagen zur Innovationsökonomie  
 Innovationssystem

II. Methoden zur Abbildung des technologischen Wandels  
 Wachstumskurven  
 Einführung in die Modellbildung  
 Optimierungsmethoden  
 Simulationsmethoden  
 Indikatorik  
 Foresight und Delphi-Methode

III. Übersicht zu neuen technologischen Entwicklungen  
 Kernspaltung und -fusion  
 Konventionelle Kraftwerke  
 Erneuerbare Kraftwerke  
 Rationelle Energienutzung  
 Wasserstoff und Brennstoffzelle  
 Energy-to-Mobility (Elektromobilität, Biokraftstoffe)

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Teilchenphysik I [4022031]****Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Experimentelle Physik (S. [262](#))[IN4EXPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 9           | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Telekommunikations- und Internetökonomie [2561232]

**Koordinatoren:** K. Mitusch  
**Teil folgender Module:** Electronic Markets (S. 276)[IN4WWBWL2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60 min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Mikroökonomie aus einem Bachelorstudium werden erwartet.

Besonders hilfreich, aber nicht notwendig sind Kenntnisse in Industrieökonomie. Der vorherige Besuch der Veranstaltungen *Wettbewerb in Netzen* [26240] oder *Industrieökonomik* [2520371] ist in jedem Falle hilfreich, gilt allerdings nicht als formale Voraussetzung. Die in Englisch gehaltene Veranstaltung *Communications Economics* [26462] ist komplementär und stellt eine sinnvolle Ergänzung dar.

### Lernziele

Die Studenten verstehen die komplexen Wettbewerbsprozesse im Telekommunikationssektor und Internet. Sie können mithilfe des analytischen Instrumentariums diese Wettbewerbsprozesse analysieren und die laufenden wirtschafts- und regulierungspolitischen Diskussionen einschätzen und beurteilen. Die Veranstaltung eignet sich für alle, die im Berufsleben mit diesen Sektoren zu tun haben werden. Da die Software-Industrie ähnlich gelagerte Probleme aufweist, eignet sich die Veranstaltung auch für Interessierte an diesem Sektor.

### Inhalt

Unter den Netzwerksektoren ist der Telekommunikations- und Internetsektor der dynamischste und vielfältigste. Probleme eines natürlichen Monopols gibt es immer noch in Teilbereichen. Daneben findet Wettbewerb sowohl auf der Dienste-Ebene, als auch auf der Infrastruktur-Ebene statt. Beide Ebenen sind zudem durch vertikale Qualitätsdifferenzierungen und hohe Technologiedynamik charakterisiert. Wie soll also die Regulierung dieses Sektors aussehen? Wie sollten Telefon- und Internetanbieter die gegenseitigen Netzzugangspreise festlegen und wie lassen sich Anreize für den Infrastrukturausbau setzen?

Das Internet ist ein freier Markt par excellence, da jedermann ohne große Eintrittskosten Internetdienste anbieten kann. Wieso kann dann aber eine Firma wie ebay den Markt für Internet-Auktionsplattformen so stark dominieren? Um diese und weitere Fragen zu klären werden die Ursachen für Marktkonzentration im Internet ebenso untersucht wie die Wettbewerbsimplikationen der Next Generations Networks.

### Literatur

J.-J. Laffont, J. Tirole (2000): *Competition in Telecommunications*, MIT Press.

Weitere Literatur wird in den einzelnen Veranstaltungen angegeben

### Anmerkungen

Die Vorlesung Telekommunikations- und Internetökonomie findet im Wintersemester 2014/15 aufgrund eines Forschungssemesters nicht statt. Alle Prüfungen im Herbst und Frühjahr werden wie üblich stattfinden.

**Lehrveranstaltung: Telekommunikationsrecht [24632]****Koordinatoren:** G. Sydow**Teil folgender Module:** Öffentliches Wirtschaftsrecht (S. 330)[IN4INJUR4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR ([www.kit.edu/zar](http://www.kit.edu/zar)).

**Lernziele**

Die Telekommunikation ist die technische Grundlage der Informationswirtschaft. In welcher Art und Weise beispielsweise UMTS reguliert wird, ist von maßgeblicher Bedeutung für die Bereitstellung von Diensten in der Welt der mobilen Inhaltsdienste. Die zentralen Vorgaben der Telekommunikationsregulierung finden sich im Telekommunikationsgesetz (TKG). Dieses ist infolge gemeinschaftsrechtlicher Vorgaben 2004 vollständig novelliert worden. Die Vorlesung vermittelt dem Studenten die für das Verstehen der Rahmenbedingungen der Informationsgesellschaft unablässigen telekommunikationsrechtlichen Kenntnisse.

**Inhalt**

Die Vorlesung bietet einen Überblick über das neue TKG. Dabei wird die ganze Bandbreite der Regulierung behandelt: Von den materiellrechtlichen Instrumenten der wettbewerbsschaffenden ökonomischen Regulierung (Markt-, Zugangs-, Entgeltregulierung sowie besondere Missbrauchsaufsicht) und der nicht-ökonomischen Regulierung (Kundenschutz; Rundfunkübertragung; Vergabe von Frequenzen, Nummern und Wegerechten; Fernmeldegeheimnis; Datenschutz und öffentliche Sicherheit) bis hin zur institutionellen Ausgestaltung der Regulierung. Zum besseren Verständnis werden zu Beginn der Vorlesung die technischen und ökonomischen Grundlagen sowie die gemeinschafts- und verfassungsrechtlichen Vorgaben geklärt.

**Medien**

Ausführliches Skript mit Fällen, Gliederungsübersichten, Unterlagen in den Veranstaltungen.

**Literatur**

Da der Rechtsstoff teilweise im Diskurs mit den Studierenden erarbeitet werden soll, ist eine aktuelle Version des TKG zu der Vorlesung mitzubringen.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Erweiterte Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben.



**Lehrveranstaltung: Telematik [24128]****Koordinatoren:** M. Zitterbart**Teil folgender Module:** Future Networking (S. 244)[IN4INFN], Telematik (S. 42)[IN4INTM], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN], Networking (S. 238)[IN4INNW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 3   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Inhalte der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* [24519] oder vergleichbarer Vorlesungen werden vorausgesetzt.**Lernziele**

In dieser Veranstaltung sollen die Teilnehmer ausgewählte Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, welche bereits in der Vorlesung *Einführung in Rechnernetze* erlernt wurden, im Detail kennenlernen. Den Teilnehmern soll dabei ein Systemverständnis sowie das Verständnis der in einem weltumspannenden, dynamischen Netz auftretenden Probleme und der zur Abhilfe eingesetzten Protokollmechanismen vermittelt werden.

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt Protokolle, Architekturen, sowie Verfahren und Algorithmen, die u.a. im Internet für die Wegewahl und für das Zustandekommen einer zuverlässigen Ende-zu-Ende-Verbindung zum Einsatz kommen. Neben verschiedenen Medienzuteilungsverfahren in lokalen Netzen werden auch weitere Kommunikationssysteme, wie z.B. das leitungsvermittelte ISDN behandelt. Die Teilnehmer sollten ebenfalls verstanden haben, welche Möglichkeiten zur Verwaltung und Administration von Netzen zur Verfügung stehen.

**Medien**

Folien.

**Literatur**S. Keshav. *An Engineering Approach to Computer Networking*. Addison-Wesley, 1997J.F. Kurose, K.W. Ross. *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*. 4rd Edition, Addison-Wesley, 2007W. Stallings. *Data and Computer Communications*. 8th Edition, Prentice Hall, 2006**Weiterführende Literatur:**

- D. Bertsekas, R. Gallager. *Data Networks*. 2nd Edition, Prentice-Hall, 1991
- F. Halsall. *Data Communications, Computer Networks and Open Systems*. 4th Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1996
- W. Haaß. *Handbuch der Kommunikationsnetze*. Springer, 1997
- A.S. Tanenbaum. *Computer-Networks*. 4th Edition, Prentice-Hall, 2004
- Internet-Standards
- Artikel in Fachzeitschriften

**Anmerkungen**

Der Umfang erhöht sich ab dem WS 13/14 auf **3 SWS** und **6 Leistungspunkte**, Prüfungen mit 4 LP stehen nur noch Wiederholern bis zum WS 14/15 zu Verfügung.

## Lehrveranstaltung: Teleservice und Diagnose für Robotik [TDVP]

**Koordinatoren:** T. Längle  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Robotik (S. 233)[IN4INFR]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

- Der Student soll grundlegende Verfahren für die Fehlervermeidung, Fehlerverhinderung, Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung verstehen
- Der Student soll signalbasierte, modellbasierte, wissensbasierte und datenbasierte Verfahren der Fehlerdiagnose anwenden können
- Der Student soll die Vor- und Nachteile verschiedener Realisierungsformen kennen, insbesondere im Umfeld der Agentensysteme
- Der Student soll organisatorische Rahmenbedingungen für den Einsatz von Methodiken des Teleservice kennen
- Der Student soll in die Lage versetzt werden, Hard- und Softwarearchitekturen für Diagnose-systeme sowie die Schnittstellen zu Peripherie und zu Sichtprüfsystemen zu entwerfen.

### Inhalt

Moderne Sichtprüfsysteme, Fertigungsanlagen und deren Produktionslinien setzen sich aus vielen einzelnen komplexen Komponenten zusammen. Dieser Trend wird sich in Zukunft noch verstärken. Derartige Komponenten können beispielsweise fahrerlose Transportsysteme in einer Fabrikhalle, Werkzeugmaschinen, Zuführeinrichtungen und Industrieroboter in Fertigungszellen, verteilte Sensoren in einem Multi-Sensorsystem oder auch eine mobile Plattform, Manipulatoren und Sensoren in einem autonomen mobilen Serviceroboter sein. Jede einzelne Komponente ist dabei für sich gesehen ein eigenes System. Mit zunehmender Komplexität der Systeme stellt sich die Frage, wie diese gewartet und diagnostiziert werden können, um möglichst viele Fehlersituationen zu vermeiden bzw. zu verhindern. Bei eingetretenen Fehlern stellt sich die Problematik der Fehlerlokalisierung sowie -behebung. Vor diesem Hintergrund vermittelt die Vorlesung nach einer Einführung in die Themenstellung die theoretischen Grundlagen der Modellierung, des Managements und der Diagnose verteilter Produktionssysteme. Es werden hierbei Lösungsansätze für die wichtigsten Problemstellungen vorgestellt und erläutert. Als ein durchgängiges Anwendungsbeispiel wird eine am Institut vorhandene Roboterzelle verwendet werden

### Medien

PowerPoint-Folien im Internet

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Aktuelle Beiträge auf Konferenzen und in Zeitschriften.

**Lehrveranstaltung: Test eingebetteter Systeme im industriellen Umfeld [23648]****Koordinatoren:** S. Schmerler**Teil folgender Module:** Spezialgebiete des Systems Engineering (S. 270)[IN4EITSSE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, grundlegende Kenntnisse über den Test von Automobilelektronik mit dem Schwerpunkt Software zu vermitteln. Es werden sowohl theoretische Grundlagen des Software-Tests vermittelt als auch deren ganz konkrete Anwendung beim Test von Steuergeräteverbänden in der Automobiltechnik. Ferner werden State-of-the-Art-Werkzeuge und Technologien zum Software-/Steuergerätestest erläutert sowie deren Anwendung demonstriert. Aktuelle und bereits veröffentlichte Forschungsansätze in dieser Disziplin werden diskutiert. Die Inhalte der Vorlesung sind sehr praxisnah und können von Studenten in anderem Kontext, z.B. in der Standard-Software-Entwicklung, erfolgreich eingesetzt werden.

**Inhalt**

Vorlesung

Grundlagen und Begriffe des Testens: Warum kommt Testen in der automotiven Software-Entwicklung eine so wichtige Bedeutung zu? Wesentliche Software-Qualitätssicherungsmaßnahmen werden aufgezeigt und zusammen mit charakteristischen Studien illustriert. Um den Kontext zu setzen, wird eine fundierte Übersicht über die analytische Qualitätssicherung gegeben.

Testphasen und Testprozess: Die wesentlichen Entwicklungs- und Testphasenmodelle werden beschrieben. Wie setzt sich ein Testprozess zusammen, welche Testaktivitäten gibt es und wie sind diese charakterisiert?

Dynamischer Test: Verschiedene Ansätze der systematischen Testfallerstellung für dynamische Testverfahren werden aufgezeigt. Definition, Metriken und Erfahrungswerte für Testumfang und Testabdeckung werden gegeben.

Statischer Test: Analytische Qualitätssicherungsverfahren werden detailliert beschrieben und zueinander in Bezug gesetzt. Die Theorie statischer Testverfahren wird erläutert. Alle wesentlichen statischen Testverfahren wie formale Reviews, Statische Analysen, Symbolische Ausführung, Model Checking, Formale Verifikation sowie Simulation werden charakterisiert, zueinander in Bezug gesetzt sowie teilweise an Beispielen erläutert.

Evolutionäre Testverfahren: Nach der Behandlung der theoretischen Grundlagen Evolutionärer Algorithmen werden verschiedene in der Automobiltechnik zum Einsatz kommenden evolutionäre Testverfahren erläutert und an Beispielen erfahrbar gemacht. Im einzelnen wird der evolutionäre Test von Echtzeitverhalten, der Evolutionäre Software-Strukturtest, der Evolutionäre Funktionstest sowie der Evolutionäre Safety Test erläutert.

Modellbasierter Test: Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsansätze wie Time Partition Testing oder die automatische modellbasierte Testfallableitung werden vorgestellt und teilweise an Beispielen erläutert.

Test von Echtzeitsystemen: Nach einer Einführung in die Charakteristika von Realzeitsystemen werden Besonderheiten bei deren Planung (auch Design for Testability) beschrieben sowie Struktur und Wirkungsweise von Realzeittestprogrammen erläutert. Der aktuelle Stand der Technik wird beschrieben, ein Ausblick auf mögliche künftige Forschungsschwerpunkte wird gegeben. Als besonderes Echtzeittestsystem werden konkrete Anwendungsgebiete von Hardware-in-the-Loop-Technologie in der Forschung beleuchtet, z.B. der Test von Assistenzsystemen in der Automobiltechnik.

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter [www.estudium.org](http://www.estudium.org) und [www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)

**Anmerkungen**

Aktuelle Informationen sind über die Internetseite des ITIV ([www.itiv.kit.edu](http://www.itiv.kit.edu)) und innerhalb der eStudium Lernplattform ([www.estudium.org](http://www.estudium.org)) erhältlich.

Bis zum WS 2013/14 wurde die LV unter dem Titel ***Software-Test in der Automobiltechnik*** angeboten.

**Lehrveranstaltung: Testing Digital Systems I [TDSI]****Koordinatoren:** M. Tahoori**Teil folgender Module:** Eingebettete Systeme: Weiterführende Themen (S. 160)[IN4INESWTN], Fault Tolerant Computing (S. 157)[IN4INFTC], Dependable Computing (S. 156)[IN4INDC]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Sommersemester  | en             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

The course provides the basic techniques for testing digital circuits.

**Inhalt**

The objective of this course is to provide the foundations for developing test methods for digital systems and provides the techniques necessary to practice design for testability.

This course encompasses the theoretical and practical aspects of digital systems testing and the design of easily testable circuits. Topics include defect and fault models, test generation for combinational and sequential circuits, testing measures and costs, and design for testability.

## Lehrveranstaltung: Testing Digital Systems II [24637]

**Koordinatoren:** M. Tahoori  
**Teil folgender Module:** Dependable Computing (S. 156)[IN4INDC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung *Testing Digital Systems I* sind hilfreich.

### Lernziele

Der Studierende soll in fortgeschrittene Themen im Bereich des Tests von integrierten Schaltungen eingeführt werden und diese anschließend (auf einfache Beispiele) anwenden können.

### Inhalt

Das Testen digitaler Schaltungen spielt eine kritische Rolle in Entwurfs- und Fertigungszyklen. Es gewährleistet darüber hinaus die Qualität der an den Kunden ausgelieferten Elemente. Die Erzeugung von Testmustern und ein Entwurf hin zu einer guten Testbarkeit sind integrale Bestandteile des automatisierten Entwurfsprozess aller Elektronikprodukte. Das Ziel dieser Vorlesung ist es, fortgeschrittene Themen im Bereich des Testes von digitalen Systemen anzubieten und ergänzt die in der Vorlesung „Testing Digital Systems I“ gelegten Grundlagen.

Die Themen umfassen funktionelle und strukturelle Tests (design verification vectors, exhaustive test, pseudo-exhaustive test, pseudo-random testing), Grundlagen der Testgenerierung für sequentielle Schaltungen (state-machine initialization, time-frame expansion method), Integrierte Selbsttests (Built-in Self Test wie z.B.: test economics of BIST, test pattern generation, output response analysis, BIST architectures), Boundary Scan (Boundary-Scan-Architekturen, BS-Test-Methodik), Verzögerungsprüfung (path delay test, hazard-free, robust, and non-robust delay tests, transition faults, delay test schemes), Strombasiertes Testen (Motivation, Testvektoren für IDDQ, Variationen der IDDQ), Speicher Test (Speichertest-Algorithmen, Speicher BIST, Speicher-Reparatur) und DFT für System-on-Chips.

### Medien

Vorlesungsfolien.

## Lehrveranstaltung: Text-Indexierung [TXT]

**Koordinatoren:** P. Sanders, D. Wagner, S. Gog  
**Teil folgender Module:** Design und Analyse von Algorithmen (S. 228)[IN4INDAA]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 5                  | 2          | Wintersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse aus der Vorlesung Algorithmentechnik werden vorausgesetzt.

### Lernziele

- Anwenden und Vertiefen der Kenntnisse, die in den Grundlagenvorlesungen zur Algorithmentechnik erworben wurden.
- Erlernen grundlegender Techniken der Text-Indexierung und Text-Kompression.
- Kennenlernen von grundlegenden und komplexen Text-Indexdatenstrukturen.

### Inhalt

In der Vorlesung Text-Indexierung werden Algorithmen und Datenstrukturen vorgestellt, welche effiziente Suche in großen Datenmengen ermöglichen. So kann etwa die Frage "Wie oft kommt Muster X?" in einer Laufzeit beantwortet werden, die nicht von der Länge der Datenmenge abhängt, sondern nur von der Länge des Musters X selbst. Es werden in dieser Vorlesungsausgabe neben klassische Index-Datenstrukturen, etwa Suffix Array und Suffix Tree, auch platzeffiziente Strukturen, wie z.B. FM-Indizes, behandelt. In der Vorlesung werden nicht nur theoretische Ergebnisse vermittelt sondern auch praktische. Wobei wir für letztes auf die SDSL Bibliothek zurückgreifen. Diese Bibliothek enthält alle Datenstrukturen, die in der Veranstaltung vorgestellt werden. Im Laufe der Vorlesung werden kleine Projekte vorgestellt (etwa die Implementierung einer Code-Suchmaschine), welche von der Teilnehmern implementiert werden sollen.

### Literatur

Gonzalo Navarro, Veli Mäkinen: Compressed full-text indexes. ACM Comput. Surv., Vol. 38, Nr. 1, 2007. Gonzalo Navarro: Spaces, Trees and Colors: The Algorithmic Landscape of Document Retrieval on Sequences. ACM Comput. Surv., Vol. 46, Nr. 4, 2014.

## Lehrveranstaltung: Theorembeweiserpraktikum: Anwendungen in der Sprachtechnologie [24910]

**Koordinatoren:** G. Snelting

**Teil folgender Module:** Sprachtechnologien (S. 204)[IN4INSPT], Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM], Informatik-Praktikum 2 (S. 70)[IN4INPRAK2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 0/2 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Kenntnisse in Logik, funktionaler Programmierung und formalen Systemen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.

### Lernziele

Kenntnis von Grundlagen moderner interaktiver Beweiser, Fähigkeit zur Anwendung in der Sprachtechnologie wie zB zur Typsicherheit, Compilation, Semantik.

### Inhalt

In diesem Praktikum soll der Einsatz des Theorembeweisers Isabelle/HOL erlernt werden und selbstständig zur Formalisierung und Verifikation eines Projekts aus dem Bereich der Sprachtechnologie verwandt werden. In der ersten Hälfte des Praktikums erlernt man anhand von Übungsblättern die wichtigsten Prinzipien im Theorembeweisen, z.B. Deduktion, Simplifikation, Rekursion, induktive Definitionen. In der zweiten Hälfte des Praktikums soll in Teams selbstständig ein Thema im Bereich der Sprachtechnologie, z.B. Semantik, Typsysteme, Compiler, formalisiert und verifiziert werden.



**Lehrveranstaltung: Theoretical Optics [4023111]****Koordinatoren:** J. Schmalian**Teil folgender Module:** Theoretische Physik (S. [263](#))[IN4THEOPHY]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 2/2 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in der Regel in Form einer mündlichen Prüfung nach § 4, Abs. 2, Nr. 2 SPO. Genaue Informationen zum Prüfungsmodus sind den Bekanntmachungen der Fakultät für Physik zu entnehmen.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt**

## Lehrveranstaltung: Theory of Business Cycles (Konjunkturtheorie) [25549]

**Koordinatoren:** M. Hillebrand

**Teil folgender Module:** Allokation und Gleichgewicht (S. 312)[IN4WWVWL2], Makroökonomische Theorie (S. 313)[IN4WWVWL3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Februar) sowie zu Beginn des Sommersemesters (ca. Anfang April).

Weitere Termine werden nicht angeboten.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)* [2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

### Lernziele

Der/die Studierende

- ist in der Lage, mit Hilfe eines analytischen Instrumentariums grundlegende Fragestellungen der Makroökonomie zu bearbeiten,
- kann sich selbstständig ein fundiertes Urteil über ökonomische Fragestellungen bilden.

### Inhalt

Business Cycle research strives to analyze and explain short-run fluctuations in key macroeconomic variables such as production output, income, employment, and prices. The course develops mathematical models which unveil the structural reasons for these fluctuations and the underlying economic mechanisms. Starting with the class of so-called Real Business Cycle (RBC) models, particular emphasis is placed on models of the labor market including models with labor indivisibilities, search-and matching, and home production. Based on the findings obtained, policy implications and the general scope for fiscal and monetary policy to stabilize the economy and foster production output, employment, and price stability are investigated. Numerical simulations based on realistic (calibrated) parameter choices are employed to replicate the empirically observed patterns and to quantify the effects of different policies. Participants are provided with MATLAB scripts allowing them to replicate the simulation results presented in class.

### Literatur

#### Elective literature:

McCandless, G. (2008): 'The ABCs of RBCs: An Introduction to Dynamic Macroeconomic Models'

Heer, B. & A. Maussner (2009): 'Dynamic General Equilibrium Modeling: Computational Methods and Applications'

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird vollständig in englischer Sprache angeboten.

**Lehrveranstaltung: Theory of Economic Growth (Wachstumstheorie) [2520543]****Koordinatoren:** M. Hillebrand**Teil folgender Module:** Makroökonomische Theorie (S. 313)[IN4WWVWL3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden ausschließlich an den folgenden beiden Terminen angeboten: Nach Vorlesungsende (ca. Mitte Juli) sowie zu Beginn des Wintersemesters (ca. Anfang Oktober).

Weitere Termine werden nicht angeboten.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Grundlegende mikro- und makroökonomische Kenntnisse, wie sie beispielsweise in den Veranstaltungen *Volkswirtschaftslehre I (Mikroökonomie)* [2600012] und *Volkswirtschaftslehre II (Makroökonomie)* [2600014] vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Aufgrund der inhaltlichen Ausrichtung der Veranstaltung wird ein Interesse an quantitativ-mathematischer Modellierung vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der/die Studierende

- ist in der Lage, mit Hilfe eines analytischen Instrumentariums grundlegende Fragestellungen der Wachstums zu bearbeiten,
- kann sich selbstständig ein fundiertes Urteil über ökonomische Fragestellungen bilden.

**Inhalt**

The field of economic growth strives to analyze and explain the long-run evolution of economies. The aim of this course is to develop models which offer a mathematical description of the growth process and its structural determinants. Starting with the fundamental models by Solow, Kaldor, and Pasinetti, the main focus is on so-called overlapping generations (OLG) models. For this class of models, the theory of deterministic dynamical systems offers a rich set of mathematical tools to analyze the long-run behavior of the economy. In particular, conditions under which the growth path converges, diverges, or exhibits irregular (chaotic) fluctuations can be derived. Building on the insights obtained, a second set of questions deals with how economic policy can foster and stabilize the growth process. In this regard, the impact of governmental debt and intergenerational redistribution schemes such as Social Security on economic growth and welfare are investigated.

**Literatur**

Acemoglu, D. (2008): 'Introduction to Modern Economic Growth'

de la Croix, D. and Michel, P. (2002): 'A Theory of Economic Growth: Dynamics and Policy in Overlapping Generations'

**Anmerkungen**

Die Veranstaltung wird komplett in englischer Sprache angeboten.

## Lehrveranstaltung: Tutorenprogramm [TP]

### Koordinatoren:

Teil folgender Module: Schlüsselqualifikationen (S. 343)[IN4HOCSQ]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 2-4         |     | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen der Absolvierung der unterschiedlichen Module des Tutorenprogramms. Diese bestehen aus der Bearbeitung von Online-Modulen auf der Ilias-Plattform, der Teilnahme am Tutorenworkshop, der Anwesenheit bei mind. einer Praxisberatung, der abschließenden Erstellung einer Reflexionsarbeit über die eigene Tutorentätigkeit sowie der Erstellung eines schriftlichen Feedbacks auf die Reflexionsarbeit eines anderen Tutors/einer anderen Tutorin. Für die Erstellung der Reflexionsarbeit und des Feedbacks erhalten die Teilnehmenden Leitfäden als Hilfestellung.

Die Bewertung erfolgt unbenotet mit "bestanden" / "nicht bestanden".

### Bedingungen

Die Tätigkeit als Tutor/-in im selben Semester der Teilnahme am Tutorenprogramm ist Pflicht.

Der erfolgreiche Abschluss der jeweiligen Online-Module auf der Ilias-Plattform ist Voraussetzung.

### Lernziele

- Die Tutorinnen und Tutoren können ihre spezifische Lehrsituation anhand ihres Wissens über didaktische Methoden und Lernprozesse gestalten.
- Die Tutorinnen und Tutoren können Kommunikationssituationen in der Lehre nach den gängigen Kommunikationsmodellen (Watzlawick, Schulz von Thun) analysieren und steuern.
- Die Tutorinnen und Tutoren können verschiedene Instrumente zur zielgerichteten Intervention in Lehr- und Lernsituationen in Einzel- und Gruppensettings erläutern und anwenden.
- Die Tutorinnen und Tutoren können die an ihre Rolle gerichteten Rechte und Pflichten benennen und orientieren ihr Handeln an ihnen.
- Die Tutorinnen und Tutoren können ihre Stärken und Schwächen in ihrem Auftreten als Lehrperson einschätzen und können Strategien benennen, um sich weiterzuentwickeln.

### Inhalt

Das Tutorenprogramm behandelt theoretische und praktische Aspekte des Lehrverhaltens im Rahmen einer Selbstlernphase mittels Online-Modulen sowie in einer meist mehrtägigen Veranstaltung. Hierbei werden folgende Themen behandelt bzw. einen thematischen Überblick gegeben:

- Die Tutorenrolle und die mit dieser verbundenen, teilweise konträren Erwartungen
- Feedback geben und nehmen
- Grundlagen der Gesprächsführung
- Aspekte des Lernprozesses
- Grundlagen der Lehrveranstaltungsplanung
- Bewertung/Beurteilung und damit verbundene psychologische Fehlerquellen
- Interkulturelle Kommunikation in der Lehrveranstaltung
- Kolloquiums Moderation und Moderation in der Lehre
- Präsentationstechniken mit Video-Feedback
- Teams anleiten und Gruppenprozesse im Lehrsetting einbinden
- Umgang mit schwierigen Lehr-Lern-Situationen

- Anleitung und Beurteilung wissenschaftlichen Schreibens

Die Studierenden lernen die Methode der kollegialen Praxisberatung kennen und führen diese durch. Sie hospitieren sich gegenseitig in ihren Tutorien und geben sich wechselseitig Feedback mit Hilfe eines Leitfadens. Die Tutoren/-innen reflektieren ihre eigene Entwicklung als Lehrperson im Laufe des Semesters schriftlich. Ferner geben sie sich gegenseitig ein schriftliches Feedback auf die Reflexionsarbeit.

**Lehrveranstaltung: Ubiquitäre Informationstechnologien [24146]**

**Koordinatoren:** M. Beigl  
**Teil folgender Module:** Mensch-Maschine Interaktion (S. 251)[IN4INMMI], Wireless Networking (S. 240)[IN4INWN], Kontextsensitive ubiquitäre Systeme (S. 253)[IN4INKUS], Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/1 | Wintersemester |         |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, Kenntnisse über Grundlagen und weitergehende Methoden und Techniken des Ubiquitous Computing zu vermitteln. Nach Abschluss der Vorlesung besitzen Studierende Wissen über existierende Ubiquitous Computing Systeme und können selbst ubiquitäre Systeme für den Einsatz in Alltags- oder industriellen Prozessumgebungen entwerfen und bewerten.

**Inhalt**

Die Vorlesung gibt einen Überblick über Historie, Konzepte, Theorien und Methoden der Ubiquitären Informationstechnologie (Ubiquitous Computing). Anhand des Appliance-Konzepts werden dann in der Übung von den Studierenden eigene Appliances entwickelt. Die notwendigen technischen und methodischen Grundlagen wie Hardware für Ubiquitäre Systeme, Software für Ubiquitäre Systeme, Prinzipien der Kontexterkenkung für Ubiquitäre Systeme, Vernetzung Ubiquitärere Systeme werden thematisiert. In Ubiquitous Computing entwickelte Methoden des Entwurfs und Testens für Mensch-Maschine Interaktion und Mensch-Maschine Schnittstellen werden ausführlich erklärt. Eine Einführung findet auch in die wirtschaftlichen Aspekte eines Ubiquitären Systems statt.

Im Übungsteil der Vorlesung werden durch praktische Anwendung der Wissensgrundlage der Vorlesung das Verständnis in Ubiquitäre Systeme vertieft. Die Studierenden entwerfen und entwickeln dazu eine eigene Appliance und testen diese. Ziel ist es die Schritte hin zu einer prototypischen und eventuelle marktfähigen Appliance durchlaufen zu haben.

**Medien**

Folien

**Literatur**

Mark Weiser The Computer of the 21st Century Scientific American, 1991  
 Weiser and Brown The Coming Age of Calm Technology Xerox PARC, 1996  
 Vannevar Bush As we may think The Atlantic Monthly, July 1945  
 J. Raskin Computers by the Millions An Apple Document from 1979

**Weiterführende Literatur:**

- Cooperstock, J., Fels, S., Buxton, W. & Smith, K.C. Reactive environments: Throwing away your keyboard and mouse Communications of the Association of Computing Machinery (CACM), 40(9), 65-73.
- Want, R., Schilit, B., Adams, N., Gold, R., Petersen, K., Goldberg, D., Ellis, J., Weiser, M. The ParcTab Ubiquitous Computing Experiment Technical Report CSL-95-1, Xerox Palo Alto Research Center, March 1995.
- L. Hallanäs, J. Redström Abstract Information Appliances Symposium on Designing Interactive Systems 2004
- Gemperle, F., Kasabach, C., Stivoric, J., Bauer, M., Martin, R. Design for wearability Wearable Computers Second International Symposium on , 1998 Page(s): 116 -122
- Sinem Coleri Ergen ZigBee/IEEE 802.15.4 Summary September 10, 2004
- Frank Siegemund, Michael Rohs Rendezvous Layer Protocols for Bluetooth-Enabled Smart Devices Extended version. Personal and Ubiquitous Computing Journal, pp. 91-101, October 2003, Springer-Verlag

**Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung umfasst ab dem WS 14/15 5 Leistungspunkte. Für Wiederholer stehen Prüfungen mit 4 LP bis zum SS 2015 zur Verfügung.

**Lehrveranstaltung: Umweltrecht [24140]****Koordinatoren:** G. Sydow**Teil folgender Module:** Öffentliches Wirtschaftsrecht (S. 330)[IN4INJUR4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach § 4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse aus dem Bereich Recht, insb. Öffentliches Recht I oder II empfohlen.

Parallel zu den Veranstaltungen werden begleitende Tutorien angeboten, die insbesondere der Vertiefung der juristischen Arbeitsweise dienen. Ihr Besuch wird nachdrücklich empfohlen.

Während des Semesters wird eine Probeklausur zu jeder Vorlesung mit ausführlicher Besprechung gestellt. Außerdem wird eine Vorbereitungsstunde auf die Klausuren in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Details dazu auf der Homepage des ZAR ([www.kit.edu/zar](http://www.kit.edu/zar)).

**Lernziele**

Das Umweltrecht ist eine vielseitige Materie, die Unternehmensführung vielseitig beeinflusst. Studenten sollen ein Gespür für die vielen Facetten des Umweltrechts und seiner Instrumente erhalten. Neben klassischen rechtlichen Instrumenten wie Genehmigung sollen sie daher auch ökonomisch geprägte Instrumente wie Informationsgewinnung und -verbreitung oder Handel mit Zertifikaten kennenlernen.

Vor diesem Hintergrund liegt der Schwerpunkt der Veranstaltung im Immissionsschutz- und Abfallrecht. Des Weiteren wird das Wasserrecht, das Bodenschutzrecht und das Naturschutzrecht behandelt. Studenten sollen in der Lage sein, einfache Fälle mit Bezug zum Umweltrecht zu behandeln.

**Inhalt**

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die besondere Problematik, der das Umweltrecht gerecht zu werden versucht. Es werden verschiedene Instrumente, abgeleitet aus der Lehre von den Gemeinschaftsgütern, vorgestellt. Daran schließen sich Einheiten zum Immissionsschutz-, Abfall-, Wasser-, Bodenschutz- und Naturschutzrecht an.

**Medien**

Ausführliches Skript mit Fällen, Gliederungsübersichten, Unterlagen in den Veranstaltungen.

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



## Lehrveranstaltung: Unscharfe Mengen [24611]

**Koordinatoren:** U. Hanebeck, F. Faion

**Teil folgender Module:** Unscharfe Mengen (S. 150)[IN4INUM], Formale Methoden (S. 201)[IN4INFM]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 6                  | 3          | Sommersemester  | de             |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse im Bereich der formalen Logik und Expertensystemen sind hilfreich.

### Lernziele

- Der Studierende soll im Rahmen der Veranstaltung die Darstellung und Verarbeitung von unscharfem Wissen in Rechnersystemen erlernen. Er soll in der Lage sein, ausgehend von natürlichsprachlichen Regeln und Wissen komplexe Systeme mittels unscharfer Mengen zu beschreiben.
- Neben dem Rechnen mit unscharfen Zahlen sowie logischen Operationen soll ein umfassender Überblick über die Regelanwendung auf unscharfe Mengen gegeben werden.

### Inhalt

In diesem Modul wird die Theorie und die praktische Anwendung von unscharfen Mengen grundlegend vermittelt. In der Veranstaltung werden die Bereiche der unscharfen Arithmetik, der unscharfen Logik, der unscharfen Relationen und das unscharfe Schließen behandelt. Die Darstellung und die Eigenschaften von unscharfen Mengen bilden die theoretische Grundlage, worauf aufbauend arithmetische und logische Operationen axiomatisch hergeleitet und untersucht werden. Hier wird ebenfalls gezeigt, wie sich beliebige Abbildungen und Relationen auf unscharfe Mengen übertragen lassen. Das unscharfe Schließen als Anwendung des Logik-Teils zeigt verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung von regelbasierten Systemen auf unscharfe Mengen. Im abschließenden Teil der Vorlesung wird die unscharfe Regelung als Anwendung betrachtet.

### Medien

- Handschriftlicher Anschrieb (wird digital verfügbar gemacht),
- Bildmaterial und Anwendungsbeispiele auf Vorlesungsfolien.

Weitere Informationen sind in einem Informationsblatt auf den Webseiten des ISAS gesammelt.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

Skript zur Vorlesung

**Lehrveranstaltung: Unternehmensführung und Strategisches Management [2577900]****Koordinatoren:** H. Lindstädt**Teil folgender Module:** Strategische Unternehmensführung und Organisation (S. 299)[IN4WWBWL24]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60min.) (nach §4(2), 1 SPO) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters.

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Teilnehmer lernen zentrale Konzepte des strategischen Managements entlang des idealtypischen Strategieprozesses kennen: interne und externe strategische Analyse, Konzept und Quellen von Wettbewerbsvorteilen, ihre Bedeutung bei der Formulierung von Wettbewerbs- und von Unternehmensstrategien sowie Strategiebewertung und -implementierung. Dabei soll vor allem ein Überblick grundlegender Konzepte und Modelle des strategischen Managements gegeben, also besonders eine handlungsorientierte Integrationsleistung erbracht werden. Ein Fokus liegt dabei auf der Vermittlung der Kenntnisse, wie mit Hilfe spieltheoretischer Konzepte Preisentwicklungen in Oligopolmärkten verstanden, modelliert und prognostiziert werden können.

**Inhalt**

Konkret sollen die Studierenden nach der Veranstaltung in der Lage sein, Wirkungen und Implikationen folgender Aspekte zu beurteilen:

- Vorbereitung strategischer Entscheidungen entlang des idealtypischen Strategieprozesses im praktischen Umfeld („strategische Analyse“)
- Bewertung strategischer Optionen
- Portfoliomanagement: Parental Advantage und bester Eigner von Geschäftseinheiten
- Preis- und Kapazitätsentscheidungen in Oligopolen

**Medien**

Folien.

**Literatur**

- Grant, R.M.: *Strategisches Management*. 5. aktualisierte Aufl., München 2006.
- Lindstädt, H.; Hauser, R.: *Strategische Wirkungsbereiche des Unternehmens*. Wiesbaden 2004.

Die relevanten Auszüge und zusätzliche Quellen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Unterteilungsalgorithmen [24626]****Koordinatoren:** H. Prautzsch**Teil folgender Module:** Kurven und Flächen (S. 172)[IN4INKUF], Algorithmen der Computergrafik (S. 173)[IN4INACG]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  |                |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen fundierte Kenntnisse im Spezialgebiet „Unterteilungsalgorithmen“ erlangen und in der Lage sein, Unterteilungsalgorithmen zu analysieren und zu bedarfsgerecht zu entwickeln.

**Inhalt**

Unterteilungsalgorithmen sind sehr einfache und schnelle Algorithmen, um aus einem Polygon eine Folge von immer feiner werdenden Polygonen zu erzeugen, die sehr schnell gegen eine Kurve oder Fläche konvergiert. Ohne großen Aufwand lassen sich auf diese Art beliebig geformte Flächen recht intuitiv generieren. Weil die Konstruktion glatter Freiformflächen mit anderen Methoden um vieles komplizierter ist, erfreuen sich Unterteilungsalgorithmen steigender Beliebtheit in der Computergraphik. Aufwendig ist es hingegen, die Eigenschaften einer Unterteilungsfläche mathematisch zu analysieren. Dafür wurden in den letzten 10–15 Jahren eine Reihe von Methoden entwickelt. Sie werden in dieser Vorlesung vorgestellt ebenso wie verschiedene Unterteilungsalgorithmen und Klassen von Unterteilungsalgorithmen.

**Medien**

Tafel und Folien

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

- Peters, Reif. Subdivision surfaces. Springer 2008
- Prautzsch, Boehm, Paluszny: Bézier and B-spline techniques, Springer 2002.
- Warren, Weimer: Subdivision, Morgan Kaufmann 2001.

**Anmerkungen**

Wird im WS im Wechsel mit anderen Vorlesungen des Vertiefungsgebiets Computergraphik angeboten, siehe <http://i33www.ira.uka.de/pages/Lehre/VertiefungsgebietComputergraphik.html>

## Lehrveranstaltung: Unterteilungsalgorithmen mit Übung [UALG]

**Koordinatoren:** H. Prautzsch  
**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Flächenkonstruktionen (S. 175)[IN4INFK]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 5           | 2/1 | Winter-/Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Hörer und Hörerinnen der Vorlesung sollen fundierte Kenntnisse im Spezialgebiet „Unterteilungsalgorithmen“ erlangen und in der Lage sein, Unterteilungsalgorithmen zu analysieren und zu bedarfsgerecht zu entwickeln.

### Inhalt

Unterteilungsalgorithmen sind sehr einfache und schnelle Algorithmen, um aus einem Polygon eine Folge von immer feiner werdenden Polygonen zu erzeugen, die sehr schnell gegen eine Kurve oder Fläche konvergiert. Ohne großen Aufwand lassen sich auf diese Art beliebig geformte Flächen recht intuitiv generieren. Weil die Konstruktion glatter Freiformflächen mit anderen Methoden um vieles komplizierter ist, erfreuen sich Unterteilungsalgorithmen steigender Beliebtheit in der Computergraphik. Aufwendig ist es hingegen, die Eigenschaften einer Unterteilungsfläche mathematisch zu analysieren. Dafür wurden in den letzten 10–15 Jahren eine Reihe von Methoden entwickelt. Sie werden in dieser Vorlesung vorgestellt ebenso wie verschiedene Unterteilungsalgorithmen und Klassen von Unterteilungsalgorithmen.

### Medien

Tafel und Folien.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- Peters, Reif. Subdivision surfaces. Springer 2008
- Prautzsch, Boehm, Paluszny: Bézier and B-spline techniques, Springer 2002.
- Warren, Weimer: Subdivision, Morgan Kaufmann 2001

### Anmerkungen

Diese Veranstaltung wird unregelmäßig angeboten.

**Lehrveranstaltung: Urheberrecht [24121]****Koordinatoren:** T. Dreier**Teil folgender Module:** Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC], Recht des Geistigen Eigentums (S. 327)[IN4INJUR2]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten aufbauend auf der Überblicksvorlesung "Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht" vertiefte Kenntnisse auf dem Rechtsgebiet des Urheberrechts zu verschaffen. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen, den informations- und kommunikationstechnischen Rahmenbedingungen und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen. Sie sollen die Regelungen des nationalen, europäischen und internationalen Urheberrechts kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden können.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich mit den urheberrechtlich geschützten Werken, den Rechten der Urheber, dem Rechtsverkehr, den urheberrechtlichen Schrankenbestimmungen, der Dauer, den verwandten Schutzrechten, der Rechtsdurchsetzung und der kollektiven Rechtewahrnehmung. Gegenstand der Vorlesung ist nicht allein das deutsche, sondern auch das europäische und das internationale Urheberrecht. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den rechtspolitischen Anliegen, den informations- und kommunikationstechnischen Rahmenbedingungen und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen. Sie sollen die Regelungen des nationalen, europäischen und internationalen Urheberrechts kennen lernen und auf praktische Sachverhalte anwenden können.

**Medien**

Folien

**Literatur**

Schulze, Gernot Meine Rechte als Urheber Verlag C.H.Beck, aktuelle Auflage

**Weiterführende Literatur:**

Ergänzende Literatur wird in den Vorlesungsfolien angegeben.

**Anmerkungen**

Es kann sein, dass diese Vorlesung anstatt im Wintersemester im Sommersemester angeboten wird.

**Lehrveranstaltung: Valuation [2530212]****Koordinatoren:** M. Ruckes**Teil folgender Module:** Finance 1 (S. 283)[IN4WWBWL7], Finance 2 (S. 284)[IN4WWBWL8]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Wintersemester | en      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen 60min. Prüfung in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, unternehmerische Investitionsprojekte aus finanzwirtschaftlicher Sicht zu beurteilen.

**Inhalt**

Unternehmen florieren, wenn sie Wert für ihre Aktionäre bzw. Stakeholder generieren. Dies gelingt Unternehmen durch Investitionen, deren Renditen ihre Kapitalkosten übersteigen. Die Vorlesung erklärt die zugehörigen grundlegenden Prinzipien, beschreibt wie Unternehmen unter Anwendung dieser Prinzipien ihren Wert steigern können und zeigt Wege auf, wie sich diese Prinzipien in der Praxis operationalisieren lassen. Gegenstand der Vorlesung sind unter anderem die Bewertung von Einzelprojekten, die Bewertung von Unternehmen und die Bewertung von Flexibilität (Realoptionen).

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

Titman/Martin (2007): Valuation – The Art and Science of Corporate Investment Decisions, Addison Wesley.

## Lehrveranstaltung: Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung [2400007]

**Koordinatoren:** J. Niehues, M. Schmidt, L. Zhang, A. Waibel

**Teil folgender Module:** Multimodale Mensch-Maschine Interaktion (S. 206)[IN4INMP], Maschinelle Übersetzung (S. 209)[IN4INMU], Kognitive Systeme für Mensch-Maschine Kommunikation (S. 214)[IN4INKSMMK], Sprachverarbeitung (S. 198)[IN4INSV]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Keine.

### Empfehlungen

Der vorherige, erfolgreiche Abschluss des Stammmoduls *Kognitive Systeme* wird empfohlen.

### Lernziele

- Die Studentin oder der Student soll die Probleme, die in der Verarbeitung natürlicher Sprache vorhanden sind, kennenlernen
- Der Studierende in die Grundlegenden Techniken zur Lösung der Probleme eingeführt werden.
- Die Studentin oder der Student soll die Beziehungen zwischen den Methoden der Verarbeitung natürlicher Sprache und der Dialogmodellierung verstehen
- Der Studierende soll grundlegende Konzepte der Dialogmodellierung verstehen und die dafür benötigten Techniken erlernen
- Die Studentin oder der Student soll einen Einblick in die aktuelle Forschung im Bereich der Verarbeitung natürlicher Sprache und Dialogmodellierung erhalten und kann mit dem erworbenen Wissen an aktuellen Forschungsthemen arbeiten

### Inhalt

Damit wir uns mit einem Computer unterhalten können, muss er Sätze wie „Ich verstehe nicht, was du damit meinst!“ interpretieren können. Dafür muss er wissen, was „nicht verstehen“ bedeutet und worauf sich das „damit“ bezieht.

Diese Vorlesung gibt einen Überblick über verschiedene Themengebiete und angewandte Methoden in der Verarbeitung der natürlichen Sprache (*engl.*: Natural Language Processing, NLP) und der Dialogmodellierung.

In Bezug auf NLP werden Themen unterschiedlicher Komplexität behandelt, wie z.B. Part-of-Speech Tagging, Sentiment Analysis, Word Sense Disambiguation (WSD) und Question Answering (QA). Gleichzeitig werden verschiedene Techniken vorgestellt, mit denen die entsprechenden Komponenten realisiert werden können. Dazu zählen u.a. Conditional Random Fields (CRFs) und Maximum Entropy Models (MaxEnt).

Darüber hinaus werden Bezüge hergestellt, welche Themen und Methoden des NLP besonders relevant für die Realisierung von Sprachdialogsystemen sind. In der Dialogmodellierung werden unterschiedliche Bereiche wie Social Dialog, Goal-Oriented Dialog, Multimodaler Dialog und Error Handling thematisiert. Diese gehen u.a. mit zusätzlichen Techniken wie Partially Observable Markov Decision Processes (POMDPs) einher.

### Medien

Vorlesungsfolien.

### Anmerkungen

Unterrichtssprache Deutsch oder Englisch.

**Lehrveranstaltung: Verkehrsmanagement und Telematik [6232802]**

**Koordinatoren:** P. Vortisch  
**Teil folgender Module:** Verkehrswesen (S. 342)[IN4BAUVW]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 1/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung nach §4(2), 2 SPO. Weitere Informationen siehe Modulbeschreibung.

**Bedingungen**

Siehe Modulbeschreibung.

**Lernziele**

Kenntnis der technischen und ökonomischen Grundlagen und Methoden des modernen Verkehrsmanagements unter Nutzung telematischer und informatischer Methoden

**Inhalt**

In der Vorlesung werden zunächst die technischen (Ortung, Datenübertragung) und ökonomischen Grundlagen (Angebot, Nachfrage und Bepreisung) vermittelt. Da beim Verkehrsmanagement die aktuelle Verkehrssituation eine zentrale Rolle spielt, werden Methoden zur Erfassung und Schätzung des Verkehrszustands sowie zur kurzfristigen Prognose seiner Entwicklung behandelt. Die Möglichkeiten des modernen Verkehrsmanagements werden anhand von Beispielen und Erfahrungsberichten dargestellt, die jeweils erforderlichen Daten und Voraussetzungen werden anhand von Fallbeispielen vermittelt. Die Vorlesung befasst sich sowohl mit dem MIV (z.B. Streckenbeeinflussungsanlagen, Fahrerassistenzsysteme, Navigation, Road Pricing) als auch dem ÖV (Betriebs- und Verkehrsleitsysteme, Fahrgastinformation, Buchung, Ticketing). Fragen des Mobilitätsmanagements werden behandelt, sofern sie auf technischen Grundlagen fußen (z.B. IT-gestützte Mitfahrbörsen, Buchung von Car-Sharing-Fahrzeugen).

**Anmerkungen**

Diese Vorlesung ist in Teilen eine der Nachfolgeveranstaltungen von *Verkehrstechnik und -telematik* [ehemals 19303w].



## Lehrveranstaltung: Verteilte ereignisdiskrete Systeme [23106 ]

**Koordinatoren:** Puente León  
**Teil folgender Module:** Regelungssysteme (S. 268)[IN4EITRS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4.5         | 3/0 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Klausur.

### Bedingungen

Empfehlung:

- Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie
- Kenntnisse in Signale und Systeme

### Lernziele

Der Student soll einen grundlegenden Überblick über die Theorie zur Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme bekommen. Besonderes Augenmerk wird auf Themengebiete wie Markov-Theorie, Warteschlangensysteme oder Max-Plus-Algebra gelegt.

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Beschreibung und Analyse ereignisdiskreter Systeme. Mit der Entwicklung hin zu industriellen Steuerungen sind ereignisdiskrete Systeme heute für Ingenieure ein wichtiges Werkzeug zur analytischen Beschreibung von Automatisierungssystemen. Im Gegensatz zur klassischen Regelungstechnik, die auf einer einheitlichen Systemtheorie aufbaut, verwendet man bei ereignisdiskreten Systemen vielfältige Beschreibungsmöglichkeiten, wie Warteschlangensysteme, Petrinetze oder Automaten.

Die Vorlesung setzt sich aus drei Teilen zusammen. Im ersten Teil wird die Theorie der Markov-Ketten präsentiert, welche ein bereits klassisches Grundgerüst für stochastische Zustandsmodelle darstellt, mit denen Warteschlangensysteme oder zeitbewertete stochastische Petrinetze beschrieben werden. Unter anderem werden Ereignisprozesse, Markov-Prozesse sowie zeitdiskrete und zeitkontinuierliche Markov-Ketten betrachtet.

Nachfolgend wird die Theorie der Warteschlangensysteme dargestellt. Die Theorie der Warteschlangen behandelt das Belegungsproblem einer kapazitätsbeschränkten Ressource durch Kunden mit zufälligen Ankunfts- und Servicezeiten.

Schließlich wird die Max-Plus-Algebra behandelt. Bei Annahme von stochastischen Zustandsübergängen werden ereignisdiskrete Systeme zweckmäßigerweise mit Markov-Ketten beschrieben. Es gibt daneben zahlreiche technische Anwendungen, deren Verhalten ebenfalls durch Zustandsgraphen beschrieben wird, deren Zustandsübergänge aber notwendigerweise als deterministisch anzunehmen sind. Beispiele sind Worst-case-Abschätzungen, wie die maximale Rechenzeit nebenläufiger, kausal abhängiger Programme, oder die Berechnung des Pfades minimalen Summenkantengewichts zwischen zwei Knoten in einem Digraphen, z.B. die kürzeste Fahrzeit in einem Verkehrsnetz. Die Max-Plus-Algebra ist ein mathematisches Werkzeug, um derartige Problemstellungen zu bearbeiten.

### Medien

Vorlesungsfolien

### Literatur

Prof. Dr.-Ing. Uwe Kiencke: Ereignisdiskrete Systeme. Oldenbourg Verlag

## Lehrveranstaltung: Verteiltes Rechnen [2400050]

**Koordinatoren:** A. Streit

**Teil folgender Module:** Dynamische IT-Infrastrukturen (S. 247)[IN4INDITI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Die Vorlesung „Verteiltes Rechnen“ gibt eine Einführung in die Welt des verteilten Rechnens mit einem Fokus auf Grundlagen, Technologien und Beispielen aus Grid, Cloud und dem Umgang mit Big Data.

Zuerst wird eine Einführung in die Hauptcharakteristika verteilter Systeme gegeben. Danach wird auf die Thematik Grid näher eingegangen und es werden Architektur, Grid Services, Sicherheit und Job Ausführung vorgestellt. Am Beispiel des WLCG (der Grid Infrastruktur zur Verteilung, Speicherung und Analyse der Daten des LHC-Beschleunigers am CERN) wird die enge Verwandtschaft zwischen Grid Computing und verteiltem Daten-Management dargestellt.

Im zweiten Teil werden Prinzipien und Werkzeuge zum Management großer bzw. verteilter Daten vorgestellt - dies schließt Datenlebenszyklus, Metadaten und Archivierung ein. Beispiele aus Wissenschaft und Industrie dienen zur Veranschaulichung. Moderne Speichersysteme wie z.B. dCache, xrootd, Ceph und HadoopFS werden als praktische Beispiele vorgestellt.

Der dritte Teil der Vorlesung geht auf das Thema Cloud ein. Nach der Definition grundlegender Begriffe und Prinzipien (IaaS, PaaS, SaaS, public vs. private Clouds), auch mittels Beispielen, wird das Thema Virtualisierung als grundlegende Technik des Cloud Computing vorgestellt. Den Abschluss bildet MapReduce als Mechanismus zur Verarbeitung und Analyse großer, verteilter Datenbestände wie es auch von Google eingesetzt wird.

### Inhalt

1. Studierende sollen in die Grundbegriffe verteilter Systeme, im Speziellen in die aktuellen Techniken des Grid und Cloud Computing sowie des Management großer bzw. verteilter Daten eingeführt werden. Sie eignen sich Wissen über die zugrundeliegenden Paradigmen und Services an. Aktuelle Beispiele werden zur Veranschaulichung herangezogen.
2. Studierende erlernen Methoden und Technologien des Grid und Cloud Computing sowie verteilten Daten-Managements, die für den Einsatz in alltags- und industriellen Anwendungsgebieten geeignet sind bzw. welche heute von Google, Facebook, Amazon, etc. eingesetzt werden.
3. Im Einzelnen erhalten Studierende einen Einblick in Web/Grid Services, elementare Grid Funktionalitäten, Datenlebenszyklus, Metadaten, Archivierung, Cloud Service Typen (IaaS, SaaS, PaaS) und Public/Private Clouds – jeweils mit Beispielen aus der Praxis anschaulich erklärt.

### Literatur

1. Andrew Tanenbaum, Maarten van Steen: **“Distributed systems: principles and paradigms”**, Prentice Hall, 2007, ISBN 0-13-613553-6
2. Ian Foster, Carl Kesselmann: **“The Grid. Blueprint for a New Computing Infrastructure (2nd Edition)”**, Morgan Kaufmann, 2004, ISBN 1-55860-933-4
3. Fran Berman, Geoffrey Fox, Anthony J.G. Hey: **“Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality”**, Wiley, 2003, ISBN 0-470-85319-0
4. Tony Hey: **“The Fourth Paradigm: Data-intensive Scientific Discovery”**, Microsoft Research, 2009, ISBN 978-0-9825442-0-4
5. Rajkumar Buyya, James Broberg und Andrzej M. Goscinski: **“Cloud Computing: Principles and Paradigms”**, Wiley, 2011, ISBN 978-0-470-88799-8

**Lehrveranstaltung: Vertiefung im Privatrecht [24650]****Koordinatoren:** Z. (ZAR)**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. 328)[IN4INJUR3]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger*, [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten über die Vorlesungen *BGB für Anfänger* [24012] und *BGB für Fortgeschrittene* [24504] sowie *HGB und Gesellschaftsrecht* [24011] hinausgehende vertiefte Kenntnisse insbesondere im deutschen Gesellschaftsrecht, im Handelsrecht sowie im Bürgerlichen Recht, insbesondere das Recht der Schuldverhältnisse (vertraglich/ gesetzlich) zu verschaffen. Der Student soll in die Lage versetzt werden, auch komplexere rechtliche und wirtschaftliche Zusammenhänge zu durchdenken und Probleme zu lösen.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich vertieft mit einzelnen Problemfeldern aus den Bereichen des Gesellschaftsrechts, des Handelsrechts und des Rechts der vertraglichen und gesetzlichen Schuldverhältnisse. Es werden rechtliche und wirtschaftliche Zusammenhänge anhand konkreter Beispiele eingehend und praxisnah besprochen.

**Literatur**

Klunzinger, Eugen: *Übungen im Privatrecht*, Verlag Vahlen, ISBN 3-8006-3291-8, in der neuesten Auflage

## Lehrveranstaltung: Vertiefungs-Seminar Governance, Risk & Compliance [GRCsem]

**Koordinatoren:** T. Dreier, N.N.

**Teil folgender Module:** Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt durch Ausarbeiten einer schriftlichen Seminararbeit sowie der Präsentation derselben als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Die Seminarnote entspricht dabei der Benotung der schriftlichen Leistung, kann aber durch die Präsentationsleistung um bis zu zwei Notenstufen gesenkt bzw. angehoben werden.

### Bedingungen

Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltung **Regelkonformes Verhalten im Unternehmensbereich.**

### Lernziele

Ziel des Seminars ist, vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Thematik „Governance, Risk & Compliance“ zu erlangen. Hierbei soll sowohl auf die regulatorischen als auch die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen eingegangen und darüber hinaus das Verständnis für die Notwendigkeit dieser Systeme vermittelt werden. Die Studenten sollen die nationalen, europäischen und internationalen Regularien kennen lernen und anwenden können und praxisrelevante Sachverhalte selbstständig analysieren, bewerten und in den Kontext einordnen können.

### Inhalt

Das Seminar beinhaltet neben der Einordnung der Thematik in den rechtlichen wie betriebswirtschaftlichen Kontext die Begrifflichkeiten, gesetzlichen Grundlagen und Haftungsaspekte. Darüber hinaus werden sowohl das Risikomanagementsystem als auch das Compliance-Management-System näher erläutert sowie die Relevanz dieser Systeme für das Unternehmen dargestellt. Den Abschluss bildet ein Blick in die Praxis hinsichtlich der Aufdeckung und dem adäquaten Umgang mit Verstößen. Die Themen werden zudem durch die Ausarbeitung einer konkreten Fragestellung in Form von Seminararbeiten sowie der anschließenden Präsentation abgerundet

### Medien

Vorlesungsfolien (Vortragsfolien)

### Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltung: Vertragsgestaltung [24671]****Koordinatoren:** Z. (ZAR)**Teil folgender Module:** Recht der Wirtschaftsunternehmen (S. 328)[IN4INJUR3], Governance, Risk & Compliance (S. 331)[IN4INGRC]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**Es werden Kenntnisse im Privatrecht vorausgesetzt, wie sie in den Veranstaltungen *BGB für Anfänger*, [24012], *BGB für Fortgeschrittene* [24504] und *Handels- und Gesellschaftsrecht* [24011] vermittelt werden.**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden in die Grundfragen der Vertragsgestaltung einzuführen. Der Studierende soll einen Eindruck davon bekommen, wie sie rechtlich absichern können, was sie wirtschaftlich wollen. Hierbei wird auch der internationale Kontext berücksichtigt.

**Inhalt**

Die Vorlesung befasst sich mit den Grundfragen der Vertragsgestaltung im Wirtschaftsrecht. Anhand ausgewählter Beispiele aus der Praxis wird ein Überblick über typische Vertragsgestaltungen vermittelt. Insbesondere werden die GmbH, die OHG, die KG, Die EWIV, der Verein und die Aktiengesellschaft behandelt. Dabei werden auch internationale und rechtsvergleichende Bezüge hergestellt.

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Lehrveranstaltung: Vertragsgestaltung im IT-Bereich [VGE]

**Koordinatoren:** M. Bartsch  
**Teil folgender Module:** Recht des Geistigen Eigentums (S. 327)[IN4INJUR2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2/0 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) nach §4, Abs. 2, 1 SPO.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten aufbauend auf bereits vorhandenen Kenntnissen zum Schutz von Software als Immaterialgut vertiefte Einblicke in die Vertragsgestaltung in der Praxis zu verschaffen. Die Studenten sollen die Zusammenhänge zwischen den wirtschaftlichen Hintergründen, den technischen Merkmalen des Vertragsgegenstandes und dem rechtlichen Regelungsrahmen erkennen. Die Entwurfsarbeiten sollen aufbauend auf Vorbereitungen seitens der Studenten in den Vorlesungsstunden gemeinsam erfolgen. Lernziel ist es, später selbst Verträge erstellen zu können.

### Inhalt

Die Vorlesung befasst sich mit Verträgen aus folgenden Bereichen:

- Verträge über Software
- Verträge des IT-Arbeitsrechts
- IT-Projekte und Outsourcing
- Internet-Verträge

Aus diesen Bereichen werden einzelne Vertragstypen ausgewählt (Beispiel: Softwarepflege; Arbeitsvertrag mit einem Software-Ersteller). Zum jeweiligen Vertrag werden die technischen Gegebenheiten und der wirtschaftliche Hintergrund erörtert sowie die Einstufung in das System der BGB-Verträge diskutiert. Hieraus werden die Regelungsfelder abgeleitet und schließlich die Klauseln formuliert. In einem zweiten Schritt werden branchenübliche Verträge diskutiert, insbesondere in Hinblick auf die Übereinstimmung mit dem Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Lernziel ist es hier, die Wirkung des AGB-Rechts deutlicher kennenzulernen und zu erfahren, dass Verträge ein Mittel sind, Unternehmenskonzepte und Marktauftritte zu formulieren.

### Medien

Folien

### Literatur

- Langenfeld, Gerrit Vertragsgestaltung Verlag C.H.Beck, III. Aufl. 2004
- Heussen, Benno Handbuch Vertragsverhandlung und Vertragsmanagement Verlag C.H.Beck, II. Aufl. 2002
- Schneider, Jochen Handbuch des EDV-Rechts Verlag Dr. Otto Schmidt KG, III. Aufl. 2002

### Weiterführende Literatur:

Ergänzende Literatur wird in den Vorlesungsfolien angegeben.

## Lehrveranstaltung: Virtual Engineering I [2121352]

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Virtual Engineering I (S. 334)[IN4MACHVE1]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 6           | 2/3 | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

### Bedingungen

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

### Lernziele

Die Studenten erhalten eine Einführung in Produkt Lifecycle Management (PLM) und verstehen den Einsatz von PLM im Rahmen von Virtual Engineering. Sie können CAD/PLM-Systeme in den einzelnen Phasen des Produktentstehungsprozesses einsetzen.

Desweiteren erwerben sie ein fundiertes Wissen über die Datenmodelle, die einzelnen Module und die Funktionen von CAD. Sie kennen die informationstechnischen Hintergründe von CAX-Systemen, deren Integrationsprobleme und mögliche Lösungsansätze.

Sie erlangen eine Übersicht über verschiedene Analysemethoden des CAE und deren Anwendungsmöglichkeiten, Randbedingungen und Grenzen. Sie kennen die unterschiedlichen Funktionalitäten von Preprozessor, Solver und Postprozessor in CAE-Systemen. Sie kennen die unterschiedlichen Integrationsarten von CAD/CAE-Systemen und die damit einhergehenden Vor- und Nachteile.

Sie wissen wie CAM-Module (oder Systeme) mit CAD-Systemen integriert werden und können Fertigungsprozesse im CAM-Modul definieren und simulieren. Sie verstehen die Philosophie von Virtual Engineering und Virtueller Fabrik. Sie sind in der Lage die Vorteile des Virtual Engineering gegenüber der herkömmlichen Herangehensweise zu identifizieren.

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der Virtuellen Produktentstehung. Im Mittelpunkt stehen die verwendeten IT-Systeme zur Unterstützung der Prozesskette des Virtual Engineerings:

- Product Lifecycle Management ist ein Ansatz der Verwaltung von produktbezogenen Daten und Informationen über den gesamten Lebenszyklus hinweg, von der Konzeptphase bis zur Demontage und zum Recycling.
- CAx-Systeme ermöglichen die Modellierung des digitalen Produktes im Hinblick auf die Planung, Konstruktion, Fertigung, Montage und Wartung.
- Validierungssysteme ermöglichen die Überprüfung der Konstruktion im Hinblick auf Statik, Dynamik, Fertigung und Montage.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

### Medien

Vorlesungsskript

**Lehrveranstaltung: Virtual Engineering II [2122378]**

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Virtual Engineering II (S. 335)[IN4MACHVE2]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4           | 2/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Bedingungen werden in der Modulbeschreibung erläutert.

**Empfehlungen**

Es werden Kenntnisse über CAx vorausgesetzt. Daher empfiehlt es sich, die Lehrveranstaltung Virtual Engineering I [2121352] im Vorfeld zu besuchen.

**Lernziele**

Die Studenten verstehen was Virtual Reality bedeutet, wie der stereoskopische Effekt zustande kommt und mit welchen Technologien dieser Effekt simuliert werden kann.

Desweiteren wissen sie wie eine VR-Szene modelliert sowie intern in einem Rechner abgespeichert wird und wie die Pipeline zur Visualisierung dieser Szene funktioniert. Sie kennen sich mit verschiedenen Systemen zur Interaktion mit dieser VR-Szene aus und können die Vor- und Nachteile verschiedener Manipulations- und Trackinggeräte abschätzen.

Desweiteren wissen sie welche Validierungsuntersuchungen mit Hilfe eines Virtual-Mock-Up (VMU) im Produktentstehungsprozess durchgeführt werden können und den Unterschied zwischen VMU, Physical-Mock-Up (PMU) und einem virtuellen Prototypen (VP).

Sie wissen wie eine integrierte virtuelle Produktentwicklung in der Zukunft funktionieren sollte und verstehen welche Herausforderungen hierzu zu bewältigen sind.

**Inhalt**

Die Vorlesung vermittelt die informationstechnischen Aspekte und Zusammenhänge der virtuellen Produktentstehung:

- Virtual Reality-Systeme ermöglichen in Realzeit die hochimmersive und interaktive Visualisierung der entsprechenden Modelle, von den Einzelteilen bis zum vollständigen Zusammenbau.
- Virtuelle Prototypen vereinigen CAD-Daten sowie Informationen über weitere Eigenschaften der Bauteile und Baugruppen für immersive Visualisierungen, Funktionalitätsuntersuchungen und Simulations- und Validierungstätigkeiten in und mit Unterstützung der VR/AR/MR-Umgebung.
- Integrierte Virtuelle Produktentstehung verdeutlicht beispielhaft den Produktentstehungsprozess aus der Sicht des Virtual Engineerings.

Ziel der Vorlesung ist es, die Verknüpfung von Konstruktions- und Validierungstätigkeiten unter Nutzung Virtueller Prototypen und VR/AR-Visualisierungstechniken in Verbindung mit PDM/PLM-Systemen zu verdeutlichen. Ergänzt wird dies durch Einführungen in die jeweiligen IT-Systeme anhand praxisbezogener Aufgaben.

**Medien**

Skript zur Veranstaltung



**Lehrveranstaltung: Virtual Reality Praktikum [2123375]**

**Koordinatoren:** J. Ovtcharova  
**Teil folgender Module:** Virtual Reality Praktikum (S. 338)[IN4MACHVRP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester               | Sprache |
|-------------|-----|------------------------|---------|
| 4           | 3   | Winter-/Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Modulprüfung erfolgt als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2) 3 SPO) und setzt sich zusammen aus: Präsentation der Projektarbeit (40%), Individuelles Projektportfolio in der Anwendungsphase für die Arbeit im Team (30%), Schriftliche Wissensabfrage (20%) und soziale Kompetenz (10%).

**Bedingungen**

Begrenzte Teilnehmeranzahl (Auswahlverfahren und Anmeldung siehe Homepage zur Lehrveranstaltung).

**Lernziele**

Der/ die Studierende sind in der Lage die bestehende Infrastruktur (Hardware und Software) für Virtual Reality (VR) Anwendungen bedienen und benutzen zu können um:

- die Lösung einer komplexen Aufgabenstellung im Team zu konzipieren,
- unter Berücksichtigung der Schnittstellen in kleineren Gruppen die Teilaufgaben innerhalb eines bestimmten Arbeitspaketes zu lösen und
- diese anschließend in ein vollständiges Endprodukt zusammenzuführen.

Angestrebte Kompetenzen:

Methodisches Vorgehen mit praxisorientierten Ingenieuraufgaben, Teamfähigkeit, Arbeit in interdisziplinären Gruppen, Zeitmanagement

**Inhalt**

Das Virtual Reality Praktikum besteht aus:

1. Einführung und Grundlagen in VR (Hardware, Software, Anwendungen)
2. Vorstellung und Nutzung von „3DVIA Virtools“ als Werkzeug und Entwicklungsumgebung
3. Anwendung des neu erworbenen Wissens zur Selbständigen Entwicklung eines Fahrsimulators in VR in kleinen Gruppen

**Medien**

Unterlagen zur Veranstaltung werden Praktikumsbegleitend zur Verfügung gestellt.

**Lehrveranstaltung: Virtuelle Systeme [VIRSY]****Koordinatoren:** F. Bellosa**Teil folgender Module:** Ausgewählte Kapitel der Betriebssystemprogrammierung (S. 96)[IN4INAKBP]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Anwesenheit ist verpflichtend. Alle Teilnehmer müssen an Diskussionen aktiv teilnehmen und durch mehrere Kurzvorträge aktiv beitragen.

**Lernziele**

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden an Virtualisierungstechniken auf Systemebene heranzuführen.

**Inhalt**

Themengebiete:

- Virtuelle Maschinen
- Emulation und Interpretation
- Simulation
- Aufzeichnung und Wiedergabe

**Lehrveranstaltung: Visualisierung [24183]**

**Koordinatoren:** C. Dachsbacher  
**Teil folgender Module:** Visualisierung (S. 179)[IN4INVIS]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 5           | 2/2 | Wintersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

Keine.

**Empfehlungen**

Vorkenntnisse aus der Vorlesung „Computergraphik“ (24081) werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Die Studierenden lernen in dieser Vorlesung wichtige Algorithmen und Verfahren der Visualisierung kennen. Die erworbenen Kenntnisse sind in vielen Bereichen der Forschung in der Computergrafik, und der (Medizin-/Bio-/Ingenieurs-)Informatik wertvoll.

**Inhalt**

Die Visualisierung beschäftigt sich mit der visuellen Repräsentation von Daten aus wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen, medizinischen Scannern, Datenbanken etc., mit dem Ziel ein größeres Verständnis oder eine einfachere Repräsentation komplexer Vorgänge zu erhalten. Hierzu werden u.a. Methoden aus der interaktiven Computergrafik herangezogen und neue Methoden entwickelt. Diese Vorlesung behandelt die sogenannte Visualisierungspipeline, spezielle Algorithmen und Datenstrukturen und zeigt praktische Anwendungen. Themen dieser Vorlesung sind u.a.:

- Einführung, Visualisierungspipeline
- Datenakquisition und -repräsentation
- Perzeption und Abbildung (Mapping) auf grafische Repräsentationen
- Visualisierung von Skalarfeldern (Isoflächenextraktion, Volumenrendering)
- Visualisierung von Vektorfeldern (Particle Tracing, texturbasierte Methoden)
- Tensorfelder und Daten mit mehreren Attributen
- Informationsvisualisierung

**Medien**

Vorlesungsfolien

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

## Lehrveranstaltung: VLSI-Technologie [23660]

### Koordinatoren:

Teil folgender Module: Mikro- und Nanoelektronik (S. 273)[IN4EITMNE]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 3           | 2   | Wintersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note ist die Note der mündlichen Prüfung.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Kennenlernen der technologischen Prozesse zur Herstellung höchstintegrierter Schaltkreise, Entwicklung des Verständnisses zur Bedeutung der Prozesse für die elektronische Funktion der Transistoren und Schaltkreise, Kennenlernen der Kurzkanaleffekte, Kennenlernen der Skalierungsgesetze der VLSI-Technologie, Verständnis der Roadmap und Trends in der Technologieentwicklung.

### Inhalt

Die Vorlesung vermittelt das Wissen der modernen Halbleitertechnologien mit dem Schwerpunkt auf der CMOS-Technologie. Es werden alle Verfahren und Prozesse zur Herstellung von höchstintegrierten Schaltkreisen behandelt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht in der Behandlung des funktionellen Aufbaus von Basiszellen der Schaltkreistechnologie. Die wesentlichen Triebfedern der Halbleitertechnologie sowie ihre Grenzen werden besprochen. Neue Konzepte unter Einsatz nanoelektronischer Ansätze werden behandelt.

- ITRS - Roadmap
- CMOS – Prozess
- Silizium – Basismaterial der VLSI-Technologie
- Grundlagen der Herstellung integrierter Schaltkreise
- Thermische Oxidation von Si, Ionenimplantation, Diffusion
- Herstellung dünner Schichten, Lithographie, Strukturierung
- CMOS-Inverter, Latch-up,
- n-Wannen-CMOS- Prozess, Twin-Well-Prozess
- Verhalten von MOSFET mit extrem kleinen Gatelängen
- Ultra-Large Scale Integration (ULSI)
- Skalierungsregeln
- Weiterentwicklungen der CMOS-Technik
- Nano-MOSFET

### Medien

Vorlesungsfolien (verfügbar als pdf), Tafelanschrieb

### Literatur

Hilleringmann, Ulrich, Silizium-Halbleitertechnologie, B.G. Teubner Verlag  
Giebel, Thomas, Grundlagen der CMOS-Technologie, B.G. Teubner Verlag

**Lehrveranstaltung: Wärmewirtschaft [2581001]****Koordinatoren:** W. Fichtner**Teil folgender Module:** Energiewirtschaft und Technologie (S. 298)[IN4WWBWL23]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

Der/die Studierende besitzt weitgehende Kenntnisse über wärmebereitstellende Technologien und deren Anwendungsgebiete, insbesondere im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung, und ist in der Lage, sowohl technische als auch ökonomische Fragestellungen zu bearbeiten.

**Inhalt**

1. Einführung: Wärmemarkt
2. KWK-Technologien (inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnungen)
3. Heizsysteme (inkl. Wirtschaftlichekeitsberechnungen)
4. Wärmeverteilung
5. Raumwärmebedarf und Wärmeschutzmaßnahmen
6. Wärmespeicher
7. Gesetzliche Rahmenbedingungen
8. Laborversuch Kompressionswärmepumpe

**Medien**

Medien werden über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

**Anmerkungen**

Zum Ende der Lehrveranstaltung findet ein Laborpraktikum statt.

**Lehrveranstaltung: Web-Anwendungen und Serviceorientierte Architekturen (II) [24677]****Koordinatoren:** S. Abeck**Teil folgender Module:** Serviceorientierte Architekturen (S. 92)[IN4INSOA], Serviceorientierte Architekturen und Praxis (S. 93)[IN4INSOAP]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 4                  | 2/0        | Sommersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Zulassung zur Prüfung erfolgt nur bei nachgewiesener Mitarbeit an den in der Vorlesung gestellten praktischen Aufgaben.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele**

- Die wichtigsten den Stand der Technik repräsentierenden Technologien und Standards zur Entwicklung von serviceorientierten Web-Anwendungen sind.
- Die Architektur von serviceorientierten Web-Anwendungen ist verstanden.
- Die Softwarearchitektur einer serviceorientierten Web-Anwendung kann modelliert werden.
- Die wichtigsten Prinzipien traditioneller und dienstorientierter Softwareentwicklung und des entsprechenden Entwicklungsprozesses sind bekannt.
- Die Technologien und Werkzeuge können zur Entwicklung von Beispielszenarien angewendet werden.

**Inhalt**

Fortgeschrittene Webanwendungen folgen dem Paradigma der Serviceorientierung, indem diese Funktionalität in Form von Webservices über das Internet bereitstellen. Die Webservice-Technologie und die dazu bestehenden wichtigsten Standards werden eingeführt und deren Einsatz wird anhand des Beispiels aufgezeigt.

**Medien**

Vorlesungsfolien, Skript

**Literatur**

- Wolfgang Dostal, Mario Jaeckle, Ingo Melzer, Barbara Zengler: Service-orientierte Architekturen mit Web Services, Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, 2005.
- Thomas Erl, Anish Karmarkar et al.: Web Service Contract Design and Versioning or SOA, Prentice Hall, 2009.
- Michael P. Papazoglou: Web Services: Principles and Technology, Pearson Education, 2008.

**Lehrveranstaltung: Weitergehende Übung zu Datenbanksysteme [24522]****Koordinatoren:** K. Böhm**Teil folgender Module:** Unternehmerische Kompetenzen für Informatiker (S. 121)[IN4INUKI], Innovative Konzepte des Daten- und Informationsmanagements (S. 125)[IN4INIKDI]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 1           | 0/1 | Sommersemester | de      |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt teilweise semesterbegleitend als benotete Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2. Nr. 3 SPO. Die Erfolgskontrolle kann einmal wiederholt werden.

**Bedingungen**

Keine.

**Lernziele****Inhalt****Anmerkungen**

Die Lehrveranstaltung wird zurzeit nicht angeboten.

**Lehrveranstaltung: Wie die Statistik allmählich Ursachen von Wirkung unterscheiden lernt [WSUW]****Koordinatoren:** D. Janzing**Teil folgender Module:** Fortgeschrittene Themen der Kryptographie (S. 166)[IN4INFKRYP]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2          | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert.

**Bedingungen**

- Kenntnisse in Grundlagen der Stochastik sind hilfreich.
- Aufgeschlossenheit gegenüber neuen mathematischen Terminologien wird erwartet

**Lernziele**

- Die Studierenden sollen die Problematik kausaler Schlüsse verstehen, die auf statistischer Datenanalyse beruhen.
- Sie sollen die existierenden Ansätze zum maschinellen Lernen von Kausalstrukturen verstehen und kritisch beurteilen können.

**Inhalt**

- Formalisierung von Kausalstruktur anhand von gerichteten azyklischen Graphen
- Bedingte statistische Abhängigkeiten als erster Indikator für die Richtung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen
- Selektion möglicher kausaler Hypothesen anhand der kausalen Markov Bedingung
- weitere Einschränkung der möglichen kausalen Hypothesen anhand der Treuebedingung
- Neue Ansätze zur Unterscheidung zwischen Hypothesen, die dieselben bedingten Abhängigkeiten generieren
- Wahrscheinlichkeitsfreie Versionen statistischer Methoden: kausales Lernen aufgrund von Einzelbeobachtungen

**Medien**

Skript

**Literatur****Weiterführende Literatur:**

J. Pearl: Causality, 2000.

Spirtes, Glymour and Scheines: Prediction, Causation and Search, 1993



## Lehrveranstaltung: Wohlfahrtstheorie [2520517]

**Koordinatoren:** C. Puppe

**Teil folgender Module:** Allokation und Gleichgewicht (S. 312)[IN4WWVWL2], Social Choice Theorie (S. 315)[IN4WWVWL4]

| ECTS-Punkte | SWS | Semester       | Sprache |
|-------------|-----|----------------|---------|
| 4,5         | 2/1 | Sommersemester | de      |

### Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen (60min.) Prüfung (nach §4(2), 1 SPO) am Ende des Semesters sowie am Ende des auf die LV folgenden Semesters.

### Bedingungen

Keine.

### Lernziele

Der/die Studierende

- beherrscht den Umgang mit grundlegenden Konzepten und Methoden der Wohlfahrtstheorie und kann diese auf reale Probleme anwenden.

### Inhalt

Die Vorlesung *Wohlfahrtstheorie* beschäftigt sich mit der Frage nach der Effizienz und den Verteilungseigenschaften von ökonomischen Allokationen, insbesondere von Marktgleichgewichten. Ausgangspunkt der Vorlesung sind die beiden Wohlfahrtssätze: Das 1. Wohlfahrtstheorem besagt, dass (unter schwachen Voraussetzungen) jedes Wettbewerbsgleichgewicht effizient ist. Gemäß des 2. Wohlfahrtstheorems kann umgekehrt (unter stärkeren Voraussetzungen) jede effiziente Allokation als ein Wettbewerbsgleichgewicht durch geeignete Wahl der Anfangsausstattung erhalten werden. Anschließend werden die Begriffe der Neidfreiheit sowie das verwandte Konzept der egalitären Äquivalenz im Rahmen der allgemeinen Gleichgewichtstheorie diskutiert. Der zweite Teil der Vorlesung kreist um den Begriff der „sozialen Gerechtigkeit“ (d.h. Verteilungsgerechtigkeit). Es werden die grundlegenden Prinzipien des Utilitarismus, der Rawls'schen Theorie der Gerechtigkeit sowie John Roemers Theorie von Chancengleichheit vorgestellt und kritisch beleuchtet.

### Literatur

#### Weiterführende Literatur:

- J. Rawls: *A Theory of Justice*. Harvard University Press (1971)
- J. Roemer: *Theories of Distributive Justice*. Harvard University Press (1996)

### Anmerkungen

Die Veranstaltung wird voraussichtlich im Sommersemester 2015 und danach im zwei-jährigen Rhythmus angeboten.

**Lehrveranstaltung: Zweidimensionale Signale und Systeme [23543]**

**Koordinatoren:** M. Tacke, M. Tacke, K. Lütjen  
**Teil folgender Module:** Nachrichtentechnik (S. 265)[IN4EITNT]

|                    |            |                 |                |
|--------------------|------------|-----------------|----------------|
| <b>ECTS-Punkte</b> | <b>SWS</b> | <b>Semester</b> | <b>Sprache</b> |
| 3                  | 2/0        | Wintersemester  | de             |

**Erfolgskontrolle**

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Min. nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 der SPO.

Die Note der Lehrveranstaltung ist die Note der Prüfung.

**Bedingungen**

Kenntnisse der höheren Mathematik, "Wahrscheinlichkeitstheorie" (1305) und "Signale und Systeme" (23109) werden vorausgesetzt.

**Lernziele**

Der Studierende wird in die Bildverarbeitung eingeführt. Hierbei werden Aussagen der Systemtheorie auf zweidimensionale Signale (Bilder) angepasst und es wird gezeigt, inwieweit diese Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum eindimensionalen Fall aufweisen.

**Inhalt**

Übersicht über 2-dimensionale Daten und Systeme.

Allgemeine Grundlagen wie Transformationen, insbesondere zweidimensionale Fourier-Transformation. Hauptanwendung ist die Bildbearbeitung.

Dazu: Bildentstehung, Vorverarbeitung, Bildkompression, Übertragung, Textur, Segmentierung, Grundlagen der Mustererkennung.

**Medien**

Tafel, Folien

**Literatur**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Weiterführende Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.