

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Arts (Kombination) Informatik**  
**Prüfungsordnung: 2009**  
Nebenfach

Sommersemester 2016  
Stand: 14. April 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

|                                 |                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiendekan/in:                | Univ.-Prof. Stefan Wagner<br>Institut für Softwaretechnologie<br>Tel.: 0711/685-88455<br>E-Mail: stefan.wagner@informatik.uni-stuttgart.de     |
| Studiengangsmanager/in:         | Katrin Schneider<br>Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung<br>Tel.: 685 88520<br>E-Mail: katrin.schneider@informatik.uni-stuttgart.de     |
| Prüfungsausschussvorsitzende/r: | Univ.-Prof. Stefan Funke<br>Institut für Formale Methoden der Informatik<br>Tel.:<br>E-Mail: Stefan.Funke@informatik.uni-stuttgart.de          |
| Fachstudienberater/in:          | Stefan Zimmer<br>Institut für Parallele und Verteilte Systeme<br>Tel.:<br>E-Mail: stefan.zimmer@ipvs.uni-stuttgart.de                          |
| Stundenplanverantwortliche/r:   | Apl. Prof. Ulrich Hertrampf<br>Institut für Formale Methoden der Informatik<br>Tel.: 7816-344<br>E-Mail: ulrich.hertrampf@f05.uni-stuttgart.de |

---

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Präambel .....</b>                                           | <b>4</b> |
| <b>Qualifikationsziele .....</b>                                | <b>5</b> |
| <b>100 Module im Nebenfach .....</b>                            | <b>6</b> |
| 320 Katalog ISG .....                                           | 7        |
| 10030 Architektur von Anwendungssystemen .....                  | 8        |
| 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens ..... | 10       |
| 10080 Datenbanken und Informationssysteme .....                 | 12       |
| 39250 Distributed Systems I .....                               | 14       |
| 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme .....                | 16       |
| 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme .....         | 17       |
| 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....              | 18       |
| 56930 Grundlagen der Rechnerarchitektur .....                   | 20       |
| 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens .....          | 22       |
| 42420 High Performance Computing .....                          | 23       |
| 10170 Imaging Science .....                                     | 25       |
| 10210 Mensch-Computer-Interaktion .....                         | 27       |
| 10220 Modellierung .....                                        | 29       |
| 42460 Numerische Simulation .....                               | 31       |
| 36530 Rechnerorganisation 1 .....                               | 32       |
| 330 Katalog ISW .....                                           | 34       |
| 10030 Architektur von Anwendungssystemen .....                  | 35       |
| 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens ..... | 37       |
| 10040 Bildsynthese .....                                        | 39       |
| 10060 Computergraphik .....                                     | 41       |
| 10080 Datenbanken und Informationssysteme .....                 | 43       |
| 39250 Distributed Systems I .....                               | 45       |
| 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme .....                | 47       |
| 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme .....         | 48       |
| 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....              | 49       |
| 56930 Grundlagen der Rechnerarchitektur .....                   | 51       |
| 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens .....          | 53       |
| 14380 Hardware Verification and Quality Assessment .....        | 54       |
| 42420 High Performance Computing .....                          | 56       |
| 10170 Imaging Science .....                                     | 58       |
| 10180 Information Retrieval und Text Mining .....               | 60       |
| 10210 Mensch-Computer-Interaktion .....                         | 61       |
| 10120 Modellbildung und Simulation .....                        | 63       |
| 10220 Modellierung .....                                        | 64       |
| 42460 Numerische Simulation .....                               | 66       |
| 39040 Rechnernetze .....                                        | 67       |
| 36530 Rechnerorganisation 1 .....                               | 69       |
| 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens ..... | 71       |
| 23530 Automaten und Formale Sprachen .....                      | 73       |
| 12060 Datenstrukturen und Algorithmen .....                     | 74       |
| 14360 Einführung in die Technische Informatik .....             | 76       |
| 42420 High Performance Computing .....                          | 78       |
| 42460 Numerische Simulation .....                               | 80       |
| 10260 Programmierkurs .....                                     | 81       |
| 10280 Programmierung und Software-Entwicklung .....             | 83       |

## Präambel

Informatik ist die Wissenschaft von der Informationsverarbeitung und den informationsverarbeitenden Systemen. Sie umfasst deren Theorie und Methodik, den Einsatz dieser Systeme, aber auch die Auswirkungen. Die Informatik ist damit ein Grundpfeiler der modernen Informationsgesellschaft. Informatiksysteme durchdringen unser tägliches Leben. Was noch vor wenigen Jahren unvorstellbar war, ist heute selbstverständlicher Standard. Die weltweite freie Bereitstellung von Wissen und die Möglichkeit, sich ohne Kosten per E-Mail auszutauschen sowie riesige Datenmengen, etwa in Form von Musik und Filmen zu speichern, bedeutet eine gesellschaftliche Neuerung, an deren Gestaltung man durch ein Informatikstudium aktiv mitwirken kann.

Durch Verfahren der Modellbildung und Abstraktion formuliert die Informatik allgemeine Gesetze, die der Informationsverarbeitung zugrunde liegen, und sucht Standardlösungen für praxisrelevante Aufgaben. Von wachsender Bedeutung wird dabei die Beherrschung immer komplexer werdender verteilter und vernetzter Systeme. Informatikerinnen und Informatiker operieren mit abstrakten Zeichen und Objekten, untersuchen Daten-, Sprach- und Systemstrukturen und entwickeln formale Programmiersprachen zur Formulierung von Algorithmen, Prozessen, Systemen und speziellen Anwendungen. Die Hard- und Software-Systeme stehen dabei als Forschungsobjekte und gleichzeitig als Werkzeuge im Mittelpunkt der Arbeit. Durch Visualisierung und Simulation werden neue Anwendungen erschlossen. Informatik ist einerseits eine Strukturwissenschaft, andererseits dominieren aber heute die ingenieurwissenschaftlichen Methoden und Verfahren. Die Informatik an der Universität Stuttgart ist geprägt durch hohen Praxisbezug und Anwendungen, ohne dabei die notwendigen Grundlagen zu vernachlässigen.

Auf den Bachelor-Studiengang Informatik bauen die Master-Studiengänge auf, die vom Fachbereich Informatik im Anschluss an das Bachelor-Studium angeboten werden. Dazu gehören neben den deutschsprachigen Masterstudiengängen *Informatik* und *Softwaretechnik* auch die englischsprachigen Masterstudiengänge *Computer Science* und *Computational Linguistics*. Es wird empfohlen, den Master als Abschluss eines universitären Studiums anzustreben.

Die Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang *Informatik* beschreibt den Aufbau des Studiums und die Organisation der Prüfungen. Sie stellt das Regelwerk und die Rechtsgrundlage für eine einheitliche Handhabung des Studienablaufs und der Bewertung der Studien- und Prüfungsleistungen dar. Sie wendet sich dabei sowohl an die Studierenden als auch an die Prüfenden sowie an die entsprechenden Organe der Universität Stuttgart.

Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung wird grundsätzlich nur die grammatikalisch männliche Form für Personen verwendet. Sinngemäß ist stets auch die entsprechende weibliche Form gemeint.

## Qualifikationsziele

Das Curriculum des Studienganges sieht im 1. und 2. Semester eine Vertiefung der mathematischen und technischen Grundlagen der Informatik in Pflichtmodulen vor. Im 3. bis 6. Semester liegt der Schwerpunkt der Ausbildung auf diversen Grundlagen- und Spezialisierungsfächern verschiedener Bereiche der Informatik. Zusätzliche Inhalte sind Seminare, fachliche Module als Wahlpflichtbereich sowie fachübergreifende Schlüsselqualifikationen. Im 6. Semester liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der Bachelorarbeit. Mit der Bachelorarbeit ist die Befähigung zu zeigen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Informatik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen.

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorkombistudienganges Informatik

- verfügen über ein vertieftes mathematisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen, welches sie befähigt, Probleme und Aufgabenstellungen der Informatik zu verstehen und kritisch einzuschätzen.
- sind in der Lage, jenes erlangte Wissen auf Erkenntnisse der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.
- verfügen über Fachwissen auf den Gebieten der theoretischen, praktischen, technischen und angewandten Informatik und können Aufgabenstellungen der Informatik wissenschaftlich erkennen, beschreiben und bewerten, analysieren und lösen.
- haben umfassendes Verständnis über Softwareentwicklungsmethoden und Rechnersysteme, ihre Anwendungsmöglichkeiten und verfügen über die Fertigkeit, Konzepte und Lösungen für neue Softwaresysteme zu entwickeln.
- verfügen über eine verantwortliche und selbständige wissenschaftliche Arbeitsweise.

Die Beschäftigungsbereiche der Absolventinnen und Absolventen liegen u. a. in der Datenverarbeitungs- und Entwicklungsindustrie und in industriellen, kommerziellen, verwaltungstechnischen und wissenschaftlichen Anwendungen von Datenverarbeitungssystemen.

## 100 Module im Nebenfach

---

|                     |       |                                                     |
|---------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10260 | Programmierkurs                                     |
|                     | 10280 | Programmierung und Software-Entwicklung             |
|                     | 12060 | Datenstrukturen und Algorithmen                     |
|                     | 14360 | Einführung in die Technische Informatik             |
|                     | 23530 | Automaten und Formale Sprachen                      |
|                     | 320   | Katalog ISG                                         |
|                     | 330   | Katalog ISW                                         |
|                     | 42420 | High Performance Computing                          |
|                     | 42460 | Numerische Simulation                               |
|                     | 42480 | Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens |

---

## 320 Katalog ISG

---

|                     |       |                                                     |
|---------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10030 | Architektur von Anwendungssystemen                  |
|                     | 10080 | Datenbanken und Informationssysteme                 |
|                     | 10090 | Grundlagen der Eingebetteten Systeme                |
|                     | 10100 | Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme         |
|                     | 10110 | Grundlagen der Künstlichen Intelligenz              |
|                     | 10170 | Imaging Science                                     |
|                     | 10210 | Mensch-Computer-Interaktion                         |
|                     | 10220 | Modellierung                                        |
|                     | 36530 | Rechnerorganisation 1                               |
|                     | 39250 | Distributed Systems I                               |
|                     | 42410 | Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens          |
|                     | 42420 | High Performance Computing                          |
|                     | 42460 | Numerische Simulation                               |
|                     | 42480 | Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens |
|                     | 56930 | Grundlagen der Rechnerarchitektur                   |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |

---

## Modul: 10030 Architektur von Anwendungssystemen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052010002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesungen des Grundstudiums.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Vorlesung erläutert den Begriff der Architektur von Anwendungssystemen und die Rolle des Architekten solcher Systeme. Die wesentlichen Bestandteile von Anwendungsarchitektur wie etwa Datenbanksysteme, Anwendungsserver, Messaging Systeme, Workflowsysteme und TP-Monitore werden diskutiert. Die wesentlichen Mustern zur Erstellung von Anwendungssystemen sind verstanden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Architekturelle Stile wie etwa N-stufige Aufbauten oder Service-Orientierung werden vorgestellt. Architekturmuster werden detailliert. Fundamentale Konzepte wie Transaktionen und Queuing werden eingeführt. Darauf aufbauend wird Direct TP vs Queues TP diskutiert. Grundlegende Qualitätseigenschaften wie Verfügbarkeit und Skalierbarkeit werden erläutert und Mechanismen zu deren Erzielen eingeführt. Die Rolle von Komponenten und Programmierung im Großen wird heraus gearbeitet und Modell-getriebene Architektur vorgestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002</li> <li>• B. Neubauer, T. Ritter, F. Stoinnski, CORBA Komponenten, 2004</li> <li>• F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, Pattern-orientierte Software Architektur - Ein Patternsystem, 1998</li> <li>• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000</li> <li>• L. Hohmann, Beyond Software Architecture, 2003</li> <li>• M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, 2003</li> <li>• P. Bernstein, E. Newcomer, Principles of Transaction Processing, 1997</li> <li>• S. Conrad, W. Hasselbring, A. Koschel, R. Tritsch, Enterprise Application Integration, 2006</li> <li>• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005</li> <li>• W. Emmerich, Konstruktion von verteilten Objekten, 2003</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100301 Vorlesung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen</li> <li>• 100302 Übung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10031 Architektur von Anwendungssystemen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>                    |
| 18. Grundlage für ... :         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 29480 Loose Coupling and Message Based Applications</li><li>• 29510 Service Computing</li><li>• 29530 Business Process Management</li><li>• 42520 Services and Service Composition</li></ul> |
| 19. Medienform:                 | Vorlesungen mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:              | Architektur von Anwendungssystemen                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk Pflüger</li><li>• Stefan Zimmer</li><li>• Miriam Mehl</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach<br><br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br><br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li><li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw</b> .</li><li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li><li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li></ul> |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.                                                                                                                 |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Primärliteratur zu den behandelten Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bungartz/Griebel: Sparse Grids; Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269</li><li>• Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations</li><li>• Quarteroni: Numerical models for differential problems</li></ul>                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li><li>• 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li></ul>                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42481 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Simulation großer Systeme

---

## Modul: 10080 Datenbanken und Informationssysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051200025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Bernhard Mitschang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Mitschang</li> <li>• Holger Schwarz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesung Modellierung oder Gleichwertiges                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben die erforderlichen Kenntnisse für Datenbankprogrammierer in angemessenem Umfang erworben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung "Datenbanken und Informationssysteme" ist als Einstiegsveranstaltung in das Vertiefungsgebiet Datenbanksysteme konzipiert. Aufbauend auf dem Inhalt der Vorlesung "Modellierung" werden insbesondere Entwurfs- und Realisierungsaspekte von Datenbanksystemen betrachtet. Die Entwicklung, Installation und Administration von Datenbanksystemen bestimmen hier sowohl Stoffauswahl als auch Detaillierungsgrad.</p> <p>Als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen wird ein Schichtenmodell zur Beschreibung eines allgemeinen Datenbanksystems vorgestellt. Darauf aufbauend werden die einzelnen Systemschichten im Detail diskutiert, die dort zu realisierenden Komponenten betrachtet sowie die jeweils vorherrschenden Algorithmen beschrieben und bewertet. Im Einzelnen werden folgende Aspekte vertieft: Anwendungsprogrammierschnittstelle, Externspeicherverwaltung, DBS-Pufferverwaltung, Speicherungsstrukturen und Zugriffspfadstrukturen, Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung, Transaktionsverarbeitung, Synchronisation, Logging und Recovery.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004</li> <li>• Th. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme, 2008</li> <li>• H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003</li> <li>• R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 2003</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100801 Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• 100802 Übung Datenbanken und Informationssysteme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 42 Stunden     |                         |
|                                                     | Selbststudium:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 138 Stunden    |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10081 Datenbanken und Informationssysteme (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Modalitäten werden in der ersten Vorlesung angegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 39250 Distributed Systems I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051200015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Englisch                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Kurt Rothermel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Kurt Rothermel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Programmierung und Software-Entwicklung<br>Datenstrukturen und Algorithmen<br>Systemkonzepte und -Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | 1. Introduction to distributed systems<br>2. System models<br>3. Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI<br>4. Naming: Generating and Resolution<br>5. Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks<br>6. Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging<br>7. Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols<br>8. Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms<br>9. Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization<br>10. Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme<br>• 392502 Übungen Verteilte Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | • 39251 Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- V min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam  
Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## Modul: 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051711010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Martin Radetzki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |              |
| 9. Dozenten:                                        | Martin Radetzki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 051700005 Rechnerorganisation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |              |
| 12. Lernziele:                                      | Methodische und werkzeugunterstützte Konstruktion von Hardware und Software für auf spezifische Anwendungen hin optimierte eingebettete Systeme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |              |
| 13. Inhalt:                                         | Einführung in Charakteristik und Anwendungsgebiete eingebetteter Systeme, hardwarenahe Softwareentwicklung, Software-Scheduling, eingebettete Algorithmen (digitale Signalverarbeitung, Kanal- und Quellencodierung am Beispiel Viterbi-Algorithmus und MPEG-Video-Codec), zustandsbasierte Modellierung (Statecharts), eingebettete Prozessoren (Microcontroller, digitale Signalprozessoren, ARM), Bussysteme und Speicher, Systemsynthese (Taskgraphen, Allokation, Bindung, Ablaufplanung/Scheduling) |                |              |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007</li> <li>• P. Marwedel, Embedded System Design, 2006</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100901 Vorlesung Grundlagen der Eingebetteten Systeme</li> <li>• 100902 Übung Grundlagen der Eingebetteten Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10091 Grundlagen der Eingebetteten Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 75.0</li> <li>• 10092 Grundlagen der Eingebetteten Systeme - Rechnerübungen (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 25.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |              |

## Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051400005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dieter Roller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dieter Roller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an CAD-Systeme</li> <li>• zweidimensionale Modelle</li> <li>• dreidimensionale Modelle</li> <li>• interaktive Modellerstellung</li> <li>• Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung</li> <li>• Methoden zur Modellmodifikation</li> <li>• Grundlagen der parametrischen Modellierung</li> <li>• Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> <li>• Überblick über weitergehende Modellieransätze</li> <li>• Datenverwaltung in CAD</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag</li> <li>• Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> <li>• 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

## Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Marc Toussaint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Bruhn</li> <li>• Marc Toussaint</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/> → Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/> →</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/> → Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/> →</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004</li> <li>• G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Präsenzzeit: 42 Stunden<br/> Selbststudium: 138 Stunden</p> <p><b>Gesamt: 180 Stunden</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 56930 Grundlagen der Rechnerarchitektur

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Kochte</li> <li>• Hans-Joachim Wunderlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 41930 Rechnerorganisation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefes Verständnis von Entwurfskonzepten, die in modernen Prozessoren und Rechensystemen Verwendung finden</li> <li>• Kenntnis von Entwurfsherausforderungen.</li> <li>• Verständnis von aktuellen und zukünftigen Entwicklungstrends</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Grundlegende und fortgeschrittene Themen der Rechnerarchitektur, inklusive: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologiegrundlagen: Entwurfsverfahren, Herstellungsmethoden, Ausbeute, Test und Zuverlässigkeit, Kosten und Qualität, Skalierung.</li> <li>• Rechen- und Verlustleistung: Analyse und Optimierung</li> <li>• Rechnerarithmetik: Effiziente Hardwarestrukturen für grundlegende Arithmetik, Implementierung von Logarithmen, Exponentialfunktion und trigonometrischen Funktionen, arithmetische Pipelines, praktische Implementierungen von Gleitkommaarithmetik (Cell SPE, SPARC).</li> <li>• Instruktionsparallelismus (ILP): Superskalarität, statisches und dynamisches Scheduling, out-of-order execution, VLIW Prozessoren, Multithreading.</li> <li>• Datenparallelismus (DLP): Vektorprozessoren, SIMD, Grafikprozessoreinheiten (GPGPU)</li> <li>• Threadparallelismus (TLP): Mehrprozessorsysteme, Speicherkohärenz und Synchronisierung.</li> <li>• Speicher- und Cache-Architekturen: Entwurf und Optimierung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. L. Hennessy, D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 2012</li> <li>• I. Koren, Computer Arithmetic Algorithms, 2001</li> <li>• Powerpoint Foliensatz</li> <li>• Auswahl von wissenschaftlichen Artikeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 569301 Vorlesung Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> <li>• 569302 Übung Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h          |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56931 Grundlagen der Rechnerarchitektur (PL), schriftliche Prüfung,  
90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Rechnerarchitektur

---

## Modul: 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk Pflüger</li><li>• Stefan Zimmer</li><li>• Miriam Mehl</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und</li><li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw.</li><li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li></ul>                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick über die Simulationspipeline und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schritten</li><li>• Skalenabhängige Modellierung</li><li>• Diskretisierung (Gitter, Finite Elemente, Zeitschrittverfahren)</li><li>• Algorithmen (Gittergenerierung, Adaptivität, Lineare Löser, Linked-Cell, Fast Multipole)</li><li>• Parallelisierung (Gitterpartitionierung, Lastbalancierung)</li><li>• Kurzer Überblick über die Visualisierung</li></ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Martin Hanke-Bourgeois: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens; Vieweg+Teubner Verlag 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 424101 Vorlesung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens</li><li>• 424102 Übung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42411 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

## Modul: 42420 High Performance Computing

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Bernreuther</li> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Miriam Mehl</li> <li>• Stefan Zimmer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw</b> .</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten.</li> <li>• Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher.</li> <li>• Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing.</p> <p>Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert.</p> <p>Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt.</p> <p>Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung</p> |                |                         |

und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.

14. Literatur:

- T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung“, 2. Aufl., Springer 2007; (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems“, Springer 2010)
- K.A. Berman, J.L. Paul: "Sequential and Parallel Algorithms", PWS Publishing Company, 1997
- B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: "Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming", MIT Press, 2008
- W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: "Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface", das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich.
- D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 424201 Vorlesung High Performance Computing
- 424202 Übung High Performance Computing

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Präsenzzeit:          | 42 h  |
| Selbststudiums- /     | 138 h |
| Nachbearbeitungszeit: |       |
| Summe:                | 180 h |

17. Prüfungsnummer/n und -name:

42421 High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Simulation großer Systeme

## Modul: 10170 Imaging Science

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Englisch                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Andrés Bruhn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Andrés Bruhn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bässmann, Henning; Kreys, Jutta: Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li> <li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L.: Digital Image Processing, 2004</li> <li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li> <li>• Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li> <li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001</li> </ul> |       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li> <li>• 101702 Übung Imaging Science</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 42 h  |
|                                      | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 138 h |
|                                      | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |       |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 29430 Computer Vision</li> <li>• 55640 Correspondence Problems in Computer Vision</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Albrecht Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Albrecht Schmidt</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> <li>• Niels Henze</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet.</p> <p>Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme</li> <li>• Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge</li> <li>• Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten</li> <li>• Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004</li><li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005</li></ul>                  |       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion</li><li>• 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion</li></ul>                                                                                            |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h  |
|                                      | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                            | 138 h |
|                                      | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                        |       |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul> |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                                                                                                                                                                                          |       |

## Modul: 10220 Modellierung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Mitschang</li> <li>• Frank Leymann</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• 051200005 Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entity-Relationship Modell &amp; komplexe Objekte</li> <li>• Relationenmodell &amp; Relationenalgebra , Überblick SQL</li> <li>• Transformationen von ER nach Relationen, Normalisierung</li> <li>• XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume</li> <li>• Metamodelle &amp; Repository</li> <li>• RDF, RDF-S &amp; Ontologien</li> <li>• UML</li> <li>• Petri Netze, Workflownetze</li> <li>• BPMN</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002</li> <li>• R. Eckstein, S. Eckstein, "XML und Datenmodellierung", dpunkt.verlag 2004</li> <li>• M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005</li> <li>• P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008</li> <li>• T.J. Teorey, Database Modeling &amp; Design, 2nd Edition, 1994</li> <li>• H.J. Habermann, F. Leymann, "Repository", Oldenbourg 1993</li> <li>• W. Reisig, "Petri-Netze", Vieweg &amp; Teubner 2010</li> <li>• B. Silver, "BPMN Method &amp; Style", Cody-Cassidy Press 2009</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 102201 Vorlesung Modellierung</li> <li>• 102202 Übung Modellierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10221 Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

18. Grundlage für ... :

- 10030 Architektur von Anwendungssystemen
- 10080 Datenbanken und Informationssysteme

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Architektur von Anwendungssystemen

---

## Modul: 42460 Numerische Simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Miriam Mehl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und</li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw.</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> <li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul>                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griebel, Dornseifer, Neunhoffer: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction; SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik; Vieweg 1995</li> <li>• Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen; Springer 2004</li> <li>• Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie; Springer, 2007</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 424601 Vorlesung Numerische Simulation</li> <li>• 424602 Übung Numerische Simulation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42461 Numerische Simulation (LBP), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

## Modul: 36530 Rechnerorganisation 1

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051700006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Einführung in die Technische Informatik (14360)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Grundlagen der Organisation von Rechnern und deren maschinennahe Programmierung</li> <li>• Grundzüge über die Beschreibung und den Entwurf von Hardwaresystemen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aufbau, Entwurf und maschinennahe Programmierung von Mikroprozessoren werden erläutert. In den Übungen wird das Wissen durch schriftliche Aufgaben sowie Experimente mit Prozessorsimulatoren vertieft. Im einzelnen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen: Stack-, Akkumulator- und Register-basierende Rechner</li> <li>• Informationsdarstellung in Hardware: Daten- und Befehlsformate, Fehlererkennung und -korrektur, Befehlssätze und Unterstützung von Hochsprachen.</li> <li>• MIPS als RISC-Bespiel und seine Assemblerprogrammierung</li> <li>• Grundelemente und Entwurf auf Register-Transfer-Ebene</li> <li>• Grundzüge einer Hardware-Beschreibungssprache</li> <li>• Operationswerke: Multiplikation, Division, Gleitkommaeinheiten</li> <li>• Steuerwerksentwurf und Mikroprogrammierung</li> <li>• Befehlszyklus und Unterbrechungen</li> <li>• Pipelining und statisches Scheduling</li> <li>• Speicherorganisation: Cachelstrukturen und virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, TLB, MMU und DMA</li> <li>• Leistungsbewertung: Maßzahlen und CPI, Benchmarking und einfache Anwendung von Warteschlangen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 365301 Vorlesung Rechnerorganisation 1</li> <li>• 365302 Praktische und theoretische Übungen Rechnerorganisation 1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36531 Rechnerorganisation 1 (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Rechnerarchitektur

---

## 330 Katalog ISW

---

|                     |       |                                                     |
|---------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| Zugeordnete Module: | 10030 | Architektur von Anwendungssystemen                  |
|                     | 10040 | Bildsynthese                                        |
|                     | 10060 | Computergraphik                                     |
|                     | 10080 | Datenbanken und Informationssysteme                 |
|                     | 10090 | Grundlagen der Eingebetteten Systeme                |
|                     | 10100 | Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme         |
|                     | 10110 | Grundlagen der Künstlichen Intelligenz              |
|                     | 10120 | Modellbildung und Simulation                        |
|                     | 10170 | Imaging Science                                     |
|                     | 10180 | Information Retrieval und Text Mining               |
|                     | 10210 | Mensch-Computer-Interaktion                         |
|                     | 10220 | Modellierung                                        |
|                     | 14380 | Hardware Verification and Quality Assessment        |
|                     | 36530 | Rechnerorganisation 1                               |
|                     | 39040 | Rechnernetze                                        |
|                     | 39250 | Distributed Systems I                               |
|                     | 42410 | Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens          |
|                     | 42420 | High Performance Computing                          |
|                     | 42460 | Numerische Simulation                               |
|                     | 42480 | Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens |
|                     | 56930 | Grundlagen der Rechnerarchitektur                   |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |
|                     |       |                                                     |

---

## Modul: 10030 Architektur von Anwendungssystemen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052010002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesungen des Grundstudiums.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Vorlesung erläutert den Begriff der Architektur von Anwendungssystemen und die Rolle des Architekten solcher Systeme. Die wesentlichen Bestandteile von Anwendungsarchitektur wie etwa Datenbanksysteme, Anwendungsserver, Messaging Systeme, Workflowsysteme und TP-Monitore werden diskutiert. Die wesentlichen Mustern zur Erstellung von Anwendungssystemen sind verstanden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Architekturelle Stile wie etwa N-stufige Aufbauten oder Service-Orientierung werden vorgestellt. Architekturmuster werden detailliert. Fundamentale Konzepte wie Transaktionen und Queuing werden eingeführt. Darauf aufbauend wird Direct TP vs Queues TP diskutiert. Grundlegende Qualitätseigenschaften wie Verfügbarkeit und Skalierbarkeit werden erläutert und Mechanismen zu deren Erzielen eingeführt. Die Rolle von Komponenten und Programmierung im Großen wird heraus gearbeitet und Modell-getriebene Architektur vorgestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002</li> <li>• B. Neubauer, T. Ritter, F. Stoinnski, CORBA Komponenten, 2004</li> <li>• F. Buschmann, R. Meunier, H. Rohnert, P. Sommerlad, M. Stal, Pattern-orientierte Software Architektur - Ein Patternsystem, 1998</li> <li>• F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000</li> <li>• L. Hohmann, Beyond Software Architecture, 2003</li> <li>• M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, 2003</li> <li>• P. Bernstein, E. Newcomer, Principles of Transaction Processing, 1997</li> <li>• S. Conrad, W. Hasselbring, A. Koschel, R. Tritsch, Enterprise Application Integration, 2006</li> <li>• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005</li> <li>• W. Emmerich, Konstruktion von verteilten Objekten, 2003</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100301 Vorlesung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen</li> <li>• 100302 Übung Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10031 Architektur von Anwendungssystemen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>                    |
| 18. Grundlage für ... :         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 29480 Loose Coupling and Message Based Applications</li><li>• 29510 Service Computing</li><li>• 29530 Business Process Management</li><li>• 42520 Services and Service Composition</li></ul> |
| 19. Medienform:                 | Vorlesungen mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                 |
| 20. Angeboten von:              | Architektur von Anwendungssystemen                                                                                                                                                                                                   |

## Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Miriam Mehl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw.</b></li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> <li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul> |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.                                                                                                                     |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Primärliteratur zu den behandelten Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bungartz/Griebel: Sparse Grids; Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269</li> <li>• Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations</li> <li>• Quarteroni: Numerical models for differential problems</li> </ul>                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li> <li>• 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul>                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42481 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Simulation großer Systeme

---

## Modul: 10040 Bildsynthese

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Ertl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Fuchs</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10060 Computergraphik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden besitzen Wissen über verschiedene Ansätze und Algorithmen der dreidimensionalen Computergraphik, physikalisch-basierte Verfahren wie Raytracing und Radiosity, die den Lichttransport und die Wechselwirkung mit Materie modellieren, und numerische Methoden wie Monte-Carlo-Integration und Finite-Elemente-Verfahren die es erlauben, die Rendering-Gleichung zu lösen. Darüber hinaus kennen sie interaktive Verfahren, die unter Ausnutzung programmierbarer Grafik-Hardware realistische Beleuchtungseffekte in Echtzeit approximieren können, sowie bildbasierte Ansätze, die ohne geometrische Daten realistische Darstellungen erzeugen. Bild-basierte Verfahren verzichten auf eine geometrische Repräsentation der Szene und erzeugen neue Ansichten aus anderen aufgenommenen Bildern.       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafik Hardware und APIs, OpenGL</li> <li>• Texturen, prozedurale Modelle</li> <li>• Schattenberechnungen</li> <li>• Szenengraphen, Culling, Level-of-Detail Verfahren</li> <li>• Physikalisch-basierte Beleuchtungsberechnung, Fotorealistische Bildsynthese</li> <li>• Lokale Beleuchtungsmodelle</li> <li>• Raytracing, Monte-Carlo Methoden</li> <li>• Radiosity</li> <li>• Bild-basiertes Rendering</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrew S. Glassner: Principles of Digital Image Synthesis, 1995</li> <li>• D. Eberly: 3D Game Engine Design: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics, 2000</li> <li>• J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990</li> <li>• Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung</li> <li>• P. Dutre, P. Bekaert, K. Bala: Advanced Global Illumination, 2003</li> <li>• Tomas Akenine-Möller, Eric Haines: Real-Time Rendering, 2002</li> <li>• Matt Pharr, Greg Humphreys: Physically Based Rendering: From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann; Auflage: 2nd revised edition. (26. August 2010)</li> <li>• Peter Shirley et al: Fundamentals of Computer Graphics, Third Edition, A.K. Peters, July 2009</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100401 Vorlesung Bildsynthese</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |

|                                 |                                                                         |       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                 | • 100402 Übung Bildsynthese                                             |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:                                                            | 42 h  |
|                                 | Selbststudiums- /                                                       | 138 h |
|                                 | Nachbearbeitungszeit:                                                   |       |
|                                 | Summe:                                                                  | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | • 10041 Bildsynthese (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0  |       |
|                                 | • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsschein. |       |
| 18. Grundlage für ... :         |                                                                         |       |
| 19. Medienform:                 |                                                                         |       |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                     |       |

## Modul: 10060 Computergraphik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Thomas Ertl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> <li>• Martin Fuchs</li> <li>• Guido Reina</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10210 Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben Wissen über die Grundlagen der Computergraphik sowie praktische Fähigkeiten in der Graphikprogrammierung erworben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Prozess der Bildsynthese</li> <li>• Graphische Geräte, visuelle Wahrnehmung, Farbsysteme</li> <li>• Grundlegende Rastergraphik und Bildverarbeitung</li> <li>• Raytracing und Beleuchtungsmodelle</li> <li>• 2D und 3D Geometrietransformationen, 3D Projektion</li> <li>• Graphikprogrammierung in OpenGL 3</li> <li>• Texturen</li> <li>• Polygonale und hierarchische Modelle</li> <li>• Rasterisierung und Verdeckungsrechnung</li> <li>• Grundlagen der geometrischen Modellierung (Kurven, Flächen)</li> <li>• Räumliche Datenstrukturen</li> </ul> Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung mit Übungen. Die Übungen umfassen praktische Programmierübungen, theoretische Themen und Programmierprojekte. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Encarnacao, W. Strasser, R. Klein: Graphische Datenverarbeitung (Band1 und 2), 1997</li> <li>• J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes: Computer Graphics: Principle and Practice, 1990</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100601 Vorlesung Computergraphik</li> <li>• 100602 Übung Computergraphik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10061 Computergraphik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein.</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 10080 Datenbanken und Informationssysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051200025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Bernhard Mitschang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Mitschang</li> <li>• Holger Schwarz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/> → Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/> →</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/> → Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/> →</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Vorlesung Modellierung oder Gleichwertiges                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben die erforderlichen Kenntnisse für Datenbankprogrammierer in angemessenem Umfang erworben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung "Datenbanken und Informationssysteme" ist als Einstiegsveranstaltung in das Vertiefungsgebiet Datenbanksysteme konzipiert. Aufbauend auf dem Inhalt der Vorlesung "Modellierung" werden insbesondere Entwurfs- und Realisierungsaspekte von Datenbanksystemen betrachtet. Die Entwicklung, Installation und Administration von Datenbanksystemen bestimmen hier sowohl Stoffauswahl als auch Detaillierungsgrad.</p> <p>Als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen wird ein Schichtenmodell zur Beschreibung eines allgemeinen Datenbanksystems vorgestellt. Darauf aufbauend werden die einzelnen Systemschichten im Detail diskutiert, die dort zu realisierenden Komponenten betrachtet sowie die jeweils vorherrschenden Algorithmen beschrieben und bewertet. Im Einzelnen werden folgende Aspekte vertieft: Anwendungsprogrammierschnittstelle, Externspeicherverwaltung, DBS-Pufferverwaltung, Speicherungsstrukturen und Zugriffspfadstrukturen, Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung, Transaktionsverarbeitung, Synchronisation, Logging und Recovery.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004</li> <li>• Th. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme, 2008</li> <li>• H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003</li> <li>• R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 2003</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100801 Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme</li> <li>• 100802 Übung Datenbanken und Informationssysteme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 42 Stunden     |                         |
|                                                     | Selbststudium:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 138 Stunden    |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10081 Datenbanken und Informationssysteme (PL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Modalitäten werden in der ersten Vorlesung angegeben

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 39250 Distributed Systems I

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051200015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Englisch                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Kurt Rothermel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Kurt Rothermel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Programmierung und Software-Entwicklung<br>Datenstrukturen und Algorithmen<br>Systemkonzepte und -Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | 1. Introduction to distributed systems<br>2. System models<br>3. Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI<br>4. Naming: Generating and Resolution<br>5. Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks<br>6. Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging<br>7. Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols<br>8. Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms<br>9. Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization<br>10. Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | • 392501 Vorlesung Verteilte Systeme<br>• 392502 Übungen Verteilte Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 h<br>Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h<br>Gesamt: 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | • 39251 Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |

- V min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min oral exam  
Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

---

## Modul: 10090 Grundlagen der Eingebetteten Systeme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051711010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester   |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | unregelmäßig |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch      |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Martin Radetzki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |              |
| 9. Dozenten:                                        | Martin Radetzki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |              |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 051700005 Rechnerorganisation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |              |
| 12. Lernziele:                                      | Methodische und werkzeugunterstützte Konstruktion von Hardware und Software für auf spezifische Anwendungen hin optimierte eingebettete Systeme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |              |
| 13. Inhalt:                                         | Einführung in Charakteristik und Anwendungsgebiete eingebetteter Systeme, hardwarenahe Softwareentwicklung, Software-Scheduling, eingebettete Algorithmen (digitale Signalverarbeitung, Kanal- und Quellencodierung am Beispiel Viterbi-Algorithmus und MPEG-Video-Codec), zustandsbasierte Modellierung (Statecharts), eingebettete Prozessoren (Microcontroller, digitale Signalprozessoren, ARM), Bussysteme und Speicher, Systemsynthese (Taskgraphen, Allokation, Bindung, Ablaufplanung/Scheduling) |                |              |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, 2. Auflage, 2007</li> <li>• P. Marwedel, Embedded System Design, 2006</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |              |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100901 Vorlesung Grundlagen der Eingebetteten Systeme</li> <li>• 100902 Übung Grundlagen der Eingebetteten Systeme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |              |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10091 Grundlagen der Eingebetteten Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 75.0</li> <li>• 10092 Grundlagen der Eingebetteten Systeme - Rechnerübungen (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 25.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 20. Angeboten von:                                  | Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |              |

## Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051400005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Dieter Roller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Dieter Roller                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an CAD-Systeme</li> <li>• zweidimensionale Modelle</li> <li>• dreidimensionale Modelle</li> <li>• interaktive Modellerstellung</li> <li>• Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung</li> <li>• Methoden zur Modellmodifikation</li> <li>• Grundlagen der parametrischen Modellierung</li> <li>• Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> <li>• Überblick über weitergehende Modellieransätze</li> <li>• Datenverwaltung in CAD</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag</li> <li>• Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> <li>• 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

## Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Marc Toussaint                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Bruhn</li> <li>• Marc Toussaint</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz, 2004</li> <li>• G. F. Luger, Künstliche Intelligenz, 2001</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden<br><br><b>Gesamt: 180 Stunden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 56930 Grundlagen der Rechnerarchitektur

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Kochte</li> <li>• Hans-Joachim Wunderlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 41930 Rechnerorganisation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefes Verständnis von Entwurfskonzepten, die in modernen Prozessoren und Rechensystemen Verwendung finden</li> <li>• Kenntnis von Entwurfsherausforderungen.</li> <li>• Verständnis von aktuellen und zukünftigen Entwicklungstrends</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Grundlegende und fortgeschrittene Themen der Rechnerarchitektur, inklusive: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologiegrundlagen: Entwurfsverfahren, Herstellungsmethoden, Ausbeute, Test und Zuverlässigkeit, Kosten und Qualität, Skalierung.</li> <li>• Rechen- und Verlustleistung: Analyse und Optimierung</li> <li>• Rechnerarithmetik: Effiziente Hardwarestrukturen für grundlegende Arithmetik, Implementierung von Logarithmen, Exponentialfunktion und trigonometrischen Funktionen, arithmetische Pipelines, praktische Implementierungen von Gleitkommaarithmetik (Cell SPE, SPARC).</li> <li>• Instruktionsparallelismus (ILP): Superskalarität, statisches und dynamisches Scheduling, out-of-order execution, VLIW Prozessoren, Multithreading.</li> <li>• Datenparallelismus (DLP): Vektorprozessoren, SIMD, Grafikprozessoreinheiten (GPGPU)</li> <li>• Threadparallelismus (TLP): Mehrprozessorsysteme, Speicherkohärenz und Synchronisierung.</li> <li>• Speicher- und Cache-Architekturen: Entwurf und Optimierung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. L. Hennessy, D. A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 2012</li> <li>• I. Koren, Computer Arithmetic Algorithms, 2001</li> <li>• Powerpoint Foliensatz</li> <li>• Auswahl von wissenschaftlichen Artikeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 569301 Vorlesung Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> <li>• 569302 Übung Grundlagen der Rechnerarchitektur</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h          |                         |

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56931 Grundlagen der Rechnerarchitektur (PL), schriftliche Prüfung,  
90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Rechnerarchitektur

---

## Modul: 42410 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk Pflüger</li><li>• Stefan Zimmer</li><li>• Miriam Mehl</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und</li><li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw.</li><li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li></ul>                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden des Wissenschaftlichen Rechnens. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick über die Simulationspipeline und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schritten</li><li>• Skalenabhängige Modellierung</li><li>• Diskretisierung (Gitter, Finite Elemente, Zeitschrittverfahren)</li><li>• Algorithmen (Gittergenerierung, Adaptivität, Lineare Löser, Linked-Cell, Fast Multipole)</li><li>• Parallelisierung (Gitterpartitionierung, Lastbalancierung)</li><li>• Kurzer Überblick über die Visualisierung</li></ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Martin Hanke-Bourgeois: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens; Vieweg+Teubner Verlag 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 424101 Vorlesung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens</li><li>• 424102 Übung Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42411 Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |

## Modul: 14380 Hardware Verification and Quality Assessment

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051700020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Englisch                |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hans-Joachim Wunderlich</li><li>• Michael Kochte</li><li>• Laura Rodriguez Gomez</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modul 10310 Rechnerorganisation oder</li><li>• Modul 10140 Grundlagen der Rechnerarchitektur</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Basic knowledge of methodologies and algorithms of functional and formal verification, diagnosis, test and design for testability of integrated circuits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Complex integrated circuits and systems are hardly designed fault free at first go. Also during production defects and an imperfect yield have to be expected. The course deals with the basic techniques to find and locate faults and defects in the design and in the manufactured, integrated system. The discussed methods are applied with the help of commercial and academic tools in exercises and labs.</p> <p>The course comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Validation: Simulation and emulation in different design levels.</li><li>• Formal verification: Equivalence checking and model checking.</li><li>• Test: Fault simulation and test generation.</li><li>• Debug and diagnosis.</li></ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• G. D. Hachtel, F. Somenzi: Logic Synthesis and Verification Algorithms, 2006</li><li>• K. L. McMillan: Symbolic Model Checking, 1993</li><li>• L.-T. Wang, C.-W. Wu, X. Wen: VLSI Test Principles and Architectures - Design for Testability, 2006</li><li>• M. L. Bushnell, V. D. Agrawal: Essentials of Electronic Testing, 2005</li><li>• R. Drechsler, B. Becker: Graphenbasierte Funktionsdarstellung, 2000</li><li>• S. Hassoun, T. Sasao: Logic Synthesis and Verification, 2002</li><li>• S. Minato: Binary Decision Diagrams and Applications for VLSI CAD, 1996</li><li>• T. Kropf: Introduction to Formal Hardware Verification, 1999</li></ul>                                    |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 143801 Vorlesung Hardware Verification and Quality Assessment</li><li>• 143802 Übung Hardware Verification and Quality Assessment</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 180 h          |                         |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 14381 Hardware Verification and Quality Assessment (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Technische Informatik

---

## Modul: 42420 High Performance Computing

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Bernreuther</li> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Miriam Mehl</li> <li>• Stefan Zimmer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw</b> .</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten.</li> <li>• Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher.</li> <li>• Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing.</p> <p>Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert.</p> <p>Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt.</p> <p>Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung</p> |                |                         |

und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.

---

14. Literatur:

- T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung“, 2. Aufl., Springer 2007; (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems“, Springer 2010)
- K.A. Berman, J.L. Paul: "Sequential and Parallel Algorithms", PWS Publishing Company, 1997
- B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: "Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming", MIT Press, 2008
- W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: "Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface", das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich.
- D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 424201 Vorlesung High Performance Computing
- 424202 Übung High Performance Computing

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Präsenzzeit:          | 42 h  |
| Selbststudiums- /     | 138 h |
| Nachbearbeitungszeit: |       |
| Summe:                | 180 h |

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

42421 High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Simulation großer Systeme

---

## Modul: 10170 Imaging Science

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7. Sprache:    | Englisch                |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Andrés Bruhn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Andrés Bruhn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren</li> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bässmann, Henning; Kreys, Jutta: Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li><li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li><li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L.: Digital Image Processing, 2004</li><li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li><li>• Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li><li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman: Computer Vision, 2001</li></ul> |       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li><li>• 101702 Übung Imaging Science</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h  |
|                                      | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 138 h |
|                                      | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10171 Imaging Science (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>                                                                                                                                                                                      |       |
| 18. Grundlage für ... :              | <ul style="list-style-type: none"><li>• 29430 Computer Vision</li><li>• 55640 Correspondence Problems in Computer Vision</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |

## Modul: 10180 Information Retrieval und Text Mining

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052401010                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Roman Klinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Roman Klinger                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Erfahrung mit Programmierung und Unix, erster Kontakt mit Verfahren des Maschinellen Lernens                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Konzepte und Algorithmen des Information Retrieval und Text Mining entwickelt.                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textpräprozessierung</li> <li>• invertierte Indexe</li> <li>• IR-Modelle (z.B. Vektorraum-basiertes IR)</li> <li>• Linkanalyse</li> <li>• Clustering</li> <li>• Frage-Antwort-Systeme</li> <li>• korpusbasierter Erwerb von lexikalischem und Weltwissen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chris Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, 2008 Cambridge University Press</li> </ul>                                                                                                                               |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 101801 Vorlesung Information Retrieval and Text Mining</li> <li>• 101802 Übung Information Retrieval and Text Mining</li> </ul>                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Selbststudium: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10181 Information Retrieval und Text Mining (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 10182 Information Retrieval und Text Mining - Hausübungen (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051900001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Albrecht Schmidt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Albrecht Schmidt</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> <li>• Niels Henze</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet.</p> <p>Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme</li> <li>• Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge</li> <li>• Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten</li> <li>• Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004</li><li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005</li></ul>                  |       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion</li><li>• 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion</li></ul>                                                                                            |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                 | 42 h  |
|                                      | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                            | 138 h |
|                                      | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                        |       |
|                                      | Summe:                                                                                                                                                                                                                                       | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul> |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                                                                                                                                                                                          |       |

## Modul: 10120 Modellbildung und Simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dirk Pflüger</li><li>• Stefan Zimmer</li><li>• Miriam Mehl</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li><li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Beherrschung des grundsätzlichen Vorgehens in der Modellbildung. Kenntnis einer Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und entsprechender Simulationsmethoden. Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig numerische Methoden problemorientiert um- und einzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellbildung und Simulation mit dem Ziel der Vorbereitung auf weiterführende Vorlesungen in diesem Bereich. Da Simulationsmethoden oft für viele verschiedene Problemklassen einsetzbar sind, ist die Vorlesung methodisch strukturiert. Den Hauptteil der Vorlesung bilden hierbei diskrete Modelle sowie deren Behandlung, aber auch kontinuierliche Modelle werden ergänzend gestreift. Ob diskrete Ereignissimulation, spieltheoretische Ansätze, Zelluläre Automaten, Räuber-Beute Modelle oder Fuzzy-Mengen: die verschiedenen Modellierungsansätze sind so vielfältig wie die Problemstellungen, auf die sie angewendet werden. Verkehrssimulation, Populationswachstum, Wahlen oder Regelung sind nur einige der Anwendungsbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellbildung und Simulation - Eine anwendungsorientierte Einführung; Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, eXamen.press, 2013, ISBN 978-3-642-38656-6</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 101201 Vorlesung Modellbildung und Simulation</li><li>• 101202 Übung Modellbildung und Simulation</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 10121 Modellbildung und Simulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |

## Modul: 10220 Modellierung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 052010001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Mitschang</li> <li>• Frank Leymann</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• 051200005 Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entity-Relationship Modell &amp; komplexe Objekte</li> <li>• Relationenmodell &amp; Relationenalgebra , Überblick SQL</li> <li>• Transformationen von ER nach Relationen, Normalisierung</li> <li>• XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume</li> <li>• Metamodelle &amp; Repository</li> <li>• RDF, RDF-S &amp; Ontologien</li> <li>• UML</li> <li>• Petri Netze, Workflownetze</li> <li>• BPMN</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002</li> <li>• R. Eckstein, S. Eckstein, "XML und Datenmodellierung", dpunkt.verlag 2004</li> <li>• M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005</li> <li>• P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008</li> <li>• T.J. Teorey, Database Modeling &amp; Design, 2nd Edition, 1994</li> <li>• H.J. Habermann, F. Leymann, "Repository", Oldenbourg 1993</li> <li>• W. Reisig, "Petri-Netze", Vieweg &amp; Teubner 2010</li> <li>• B. Silver, "BPMN Method &amp; Style", Cody-Cassidy Press 2009</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 102201 Vorlesung Modellierung</li> <li>• 102202 Übung Modellierung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit: 42 Stunden<br>Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10221 Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

18. Grundlage für ... :

- 10030 Architektur von Anwendungssystemen
- 10080 Datenbanken und Informationssysteme

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Architektur von Anwendungssystemen

---

## Modul: 42460 Numerische Simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Miriam Mehl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und</li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw.</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> <li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul>                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griebel, Dornseifer, Neunhoffer: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction; SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik; Vieweg 1995</li> <li>• Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen; Springer 2004</li> <li>• Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie; Springer, 2007</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 424601 Vorlesung Numerische Simulation</li> <li>• 424602 Übung Numerische Simulation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42461 Numerische Simulation (LBP), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

## Modul: 39040 Rechnernetze

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051200010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Kurt Rothermel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurt Rothermel</li> <li>• Frank Dürr</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Grundkenntnisse in Java</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versteht grundsätzliche Eigenschaften, Konzepte und Methoden von Rechnernetzen, insbesondere dem Internet.</li> <li>• Versteht Schichten und deren Zusammenwirken in einem Protokollstapel</li> <li>• Kann Rechnernetze aufbauen, verwalten und analysieren.</li> <li>• Kann Protokolle entwickeln und in Schichtenarchitektur einbetten.</li> <li>• Kann höhere Kommunikationsdienste zur Entwicklung von netzgestützten Systemen anwenden.</li> <li>• Kann sich mit Experten anderer Domänen über Methoden der Rechnernetze verständigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rechnernetze, ISO Referenzmodell;</li> <li>• Bitübertragungsschicht: Übertragungsmedien, analoge und digitale Informationskodierung und -übertragung, Vermittlungsarten;</li> <li>• Sicherungsschicht: Betriebsarten, Fehlererkennung und -behandlung, Flusskontrolle;</li> <li>• Lokale Netze: CSMA/CD, Token Ring, Token Bus, FDDI, Kopplung;</li> <li>• Vermittlungsschicht: Verbindungsorientierter und verbindungsloser Dienst, Leitwegbestimmung, Überlastkontrolle;</li> <li>• Internetworking;</li> <li>• Internet-Protokoll;</li> <li>• Transportschicht: ausgewählte Realisierungsprobleme und Internet-Protokolle;</li> <li>• Echtzeitkommunikation: IntServ, DiffServ; Sicherheit: Verfahren, IPsec, SSL, TLS.</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, 2003</li> <li>• D.E. Comer, Computernetzwerke und Internets, 2000</li> <li>• D.E. Comer, Internetworking with TCP/IP Volume I: Principles, Protocols, and Architecture, 1995</li> <li>• J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networks: a top-down approach featuring the Internet, 2001</li> <li>• L.L. Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, 1999</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 390401 VL Rechnernetze</li> <li>• 390402 ÜB Rechnernetze</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

Präsenzzeit: 42 Stunden

Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39041 Rechnernetze (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Prüfungsdauer: 90 min schriftlich oder 30  
min mündlich Exam duration: 90 min written exam or 30 min  
oral exam
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Verteilte Systeme

---

## Modul: 36530 Rechnerorganisation 1

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051700006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Hans-Joachim Wunderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISG<br>→<br>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br>→ Module im Nebenfach -->Katalog ISW<br>→                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Einführung in die Technische Informatik (14360)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Grundlagen der Organisation von Rechnern und deren maschinennahe Programmierung</li> <li>• Grundzüge über die Beschreibung und den Entwurf von Hardwaresystemen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aufbau, Entwurf und maschinennahe Programmierung von Mikroprozessoren werden erläutert. In den Übungen wird das Wissen durch schriftliche Aufgaben sowie Experimente mit Prozessorsimulatoren vertieft. Im einzelnen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrukturen: Stack-, Akkumulator- und Register-basierende Rechner</li> <li>• Informationsdarstellung in Hardware: Daten- und Befehlsformate, Fehlererkennung und -korrektur, Befehlssätze und Unterstützung von Hochsprachen.</li> <li>• MIPS als RISC-Bespiel und seine Assemblerprogrammierung</li> <li>• Grundelemente und Entwurf auf Register-Transfer-Ebene</li> <li>• Grundzüge einer Hardware-Beschreibungssprache</li> <li>• Operationswerke: Multiplikation, Division, Gleitkommaeinheiten</li> <li>• Steuerwerksentwurf und Mikroprogrammierung</li> <li>• Befehlszyklus und Unterbrechungen</li> <li>• Pipelining und statisches Scheduling</li> <li>• Speicherorganisation: Cachestrukturen und virtueller Speicher, Seitenverwaltung, Segmentierung, TLB, MMU und DMA</li> <li>• Leistungsbewertung: Maßzahlen und CPI, Benchmarking und einfache Anwendung von Warteschlangen</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 365301 Vorlesung Rechnerorganisation 1</li> <li>• 365302 Praktische und theoretische Übungen Rechnerorganisation 1</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36531 Rechnerorganisation 1 (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |

- V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Rechnerarchitektur

---

## Modul: 42480 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Miriam Mehl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                             |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw</b> .</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> <li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul> |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Teilnehmer kennen ausgewählte aktuelle Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens und können mit der zugehörigen Primärliteratur arbeiten.                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Aktuelle weiterführende Forschungsthemen des wissenschaftlichen Rechnens, wie z.B. adaptive Finite Elemente, hierarchische Basen und dünne Gitter, robuste Multilevellöser, Wavelets und schnelle Wavelettransformation, p-Version oder Spektralverfahren.                                                                                                                      |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Primärliteratur zu den behandelten Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bungartz/Griebel: Sparse Grids; Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269</li> <li>• Quarteroni/Valli: Numerical approximation of partial differential equations</li> <li>• Quarteroni: Numerical models for differential problems</li> </ul>                                             |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 424801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li> <li>• 424802 Übung Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul>                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42481 Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Simulation großer Systeme

---

## Modul: 23530 Automaten und Formale Sprachen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 050420007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Apl. Prof. Ulrich Hertrampf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Diekert</li> <li>• Ulrich Hertrampf</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 4. Semester<br>→ Module im Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Grundkenntnisse über Logik und Diskrete Strukturen, Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Studierenden beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, insbesondere die Theorie und Algorithmik endlicher Automaten. Hierzu gehört das Kennenlernen, Einordnen und Trennung der Chomskyschen Sprachklassen.                                                                                                                                                       |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Deterministische- bzw. nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Minimierung endlicher Automaten, Iterationslemmata für reguläre und kontextfreie Sprachen, Normalformen, Kellerautomaten, Lösen des Wortproblems kontextfreier Sprachen mit dem CYK-Algorithmus, linear beschränkte Automaten, kontextsensitive Grammatiken, Typ 0-Grammatiken und Turingmaschinen. |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schöning, Theoretische Informatik - kurzgefasst, 1999</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 235301 Vorlesung Automaten und Formale Sprachen</li> <li>• 235302 Gruppenübungen Automaten und Formale Sprachen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 23531 Automaten und Formale Sprachen (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10020 Algorithmik</li> <li>• 14910 Berechenbarkeit und Komplexität</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Theoretische Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |

## Modul: 12060 Datenstrukturen und Algorithmen

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051510005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Daniel Weiskopf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andrés Bruhn</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Stefan Funke</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 2. Semester<br>→ Module im Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren.</p> <p>Die Lernziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen</li> <li>• Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität</li> <li>• Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen</li> <li>• Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Es werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen</li> <li>• Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation</li> <li>• Listen (Stack, Queue, doppelt verkettete Listen)</li> <li>• Sortierverfahren (Selection-, Insertion-, Bubble-, Merge-, Quick-Sort)</li> <li>• Bäume (Binär-, AVL-, 2-3-4-, Rot-Schwarz-, B-Bäume, Suchbäume, Traversierung, Heap)</li> <li>• Räumliche Datenstrukturen (uniforme Gitter, Oktal-, BSP-, kD-, CSG-Bäume, Bounding-Volumes)</li> <li>• Graphen (Datenstrukturen, DFS, BFS, topologische Traversierung, Dijkstra-, A*-, Bellman-Ford-Algorithmen, minimale Spannbäume, maximaler Fluss)</li> <li>• Räumliche Graphen (Triangulierung, Voronoi, Delaunay, Graph-Layout)</li> <li>• Textalgorithmen (String-Matching, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, reguläre Ausdrücke, Levenshtein-Distanz)</li> <li>• Hashing (Hashfunktionen, Kollisionen)</li> <li>• Verteilte Algorithmen (Petri-Netze, Programmieren nebenläufiger Abläufe, einige parallele und parallelisierte Algorithmen)</li> </ul> |                |                         |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-------------------|-----|-----------------------|--|--------|-------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmenentwurf und -muster (inkrementell, greedy, divide-and-conquer, dynamische Programmierung, Backtracking, randomisierte Algorithmen)</li> <li>• Maschinelles Lernen (überwachtes Lernen, Entscheidungsbäume, SVM, neuronale Netze; unüberwachtes Lernen, k-Means)</li> </ul>                                              |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 14. Literatur:                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Saake, K. Sattler. <i>Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java</i> . 5. Auflage, dpunkt-Verlag, 2013</li> <li>• T. Ottmann, P. Widmayer. <i>Algorithmen und Datenstrukturen</i> . 5. Auflage, Springer-Verlag, 2012</li> </ul>                                                                                 |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120601 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• 120602 Übung Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:      | <table> <tr> <td>Präsenzzeit:</td><td>63 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudiums- /</td><td>207</td></tr> <tr> <td>Nachbearbeitungszeit:</td><td></td></tr> <tr> <td>Summe:</td><td>270 h</td></tr> </table>                                                                                                                                                                    | Präsenzzeit: | 63 h | Selbststudiums- / | 207 | Nachbearbeitungszeit: |  | Summe: | 270 h |
| Präsenzzeit:                         | 63 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| Selbststudiums- /                    | 207                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| Nachbearbeitungszeit:                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| Summe:                               | 270 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12061 Datenstrukturen und Algorithmen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. Die genauen Details der Übungsleistungen und Ihrer Anrechnung werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul> |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 18. Grundlage für ... :              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 19. Medienform:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |      |                   |     |                       |  |        |       |
| 20. Angeboten von:                   | Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |      |                   |     |                       |  |        |       |

## Modul: 14360 Einführung in die Technische Informatik

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051400105                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Otto Eggenberger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otto Eggenberger</li> <li>• Sven Simon</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Module im Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Der/die Studierende kennt die grundlegende Funktionsweise eines Computers, versteht die elektrotechnischen Grundlagen und Technologien und kann einfache digitale Schaltungen analysieren, entwerfen und optimieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Grundlegende Funktionsweise eines Computers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdarstellung</li> <li>• Zahlendarstellung und Codes</li> <li>• Digitale Grundbausteine</li> <li>• Logische Funktionen, Speicherelemente</li> <li>• Befehlsausführung, Programmablauf</li> </ul> <p>Elektrotechnische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundbegriffe</li> <li>• Elektrische Spannung, elektrischer Strom</li> <li>• Elektrische Netzwerke</li> <li>• Halbleiterbauelemente</li> <li>• Digitale Grundsaltungen</li> </ul> <p>Digitale Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltnetzwerke</li> <li>• Boolesche Algebra und Schaltalgebra</li> <li>• Darstellung und Minimierung von Schaltfunktionen</li> <li>• Rückkopplung, Zustandsbegriff</li> <li>• Automaten und sequentielle Netzwerke</li> <li>• Digitale Standardschaltungen</li> <li>• Entwurfsmethodik</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk W. Hoffman: Grundlagen der technischen Informatik, Hanser, 2007</li> <li>• Bernd Becker, Rolf Drechsler, Paul Molitor: Technische Informatik, Pearson Studium, 2005</li> <li>• Jörg Keller, Wolfgang J. Paul: Hardware Design, Teubner, 3. Aufl. 2005</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 143601 Vorlesung Einführung in die Technische Informatik</li> <li>• 143602 Gruppenübungen Einführung in die Technische Informatik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |

|                                 |                                                                                                    |       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand: | Präsenzzeit:                                                                                       | 42 h  |
|                                 | Selbststudiums- /                                                                                  | 138 h |
|                                 | Nachbearbeitungszeit:                                                                              |       |
|                                 | Summe:                                                                                             | 180 h |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | 14361 Einführung in die Technische Informatik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 |       |
| 18. Grundlage für ... :         | 36530 Rechnerorganisation 1                                                                        |       |
| 19. Medienform:                 |                                                                                                    |       |
| 20. Angeboten von:              | Institut für Rechnergestützte Ingenieursysteme                                                     |       |

## Modul: 42420 High Performance Computing

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, SoSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin Bernreuther</li> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Miriam Mehl</li> <li>• Stefan Zimmer</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 6. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker <b>und</b></li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik <b>bzw</b> .</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, parallele Algorithmen auf unterschiedlichen parallelen Plattformen mit Hilfe geeigneter algorithmischer Modelle zu bewerten.</li> <li>• Kenntnis verschiedener Programmiermodelle für Parallelrechner mit verteiltem und gemeinsamem Speicher.</li> <li>• Fähigkeit, auch fortgeschrittene Implementierungsaufgaben aus dem Bereich des Höchstleistungsrechnens auf Basis ausgewählter Programmiermodelle zu bewältigen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen paralleler Programmierung und paralleler Algorithmen speziell im Hinblick auf die Anwendungsbereiche Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing.</p> <p>Verwandte Fragestellungen aus dem Bereich der Theorie (parallele Modelle und parallele Komplexität, etc.) sowie aus der Rechnertechnik (parallele Architekturen) werden begleitend diskutiert.</p> <p>Nach einer allgemeinen Einführung (Klassifizierung von Parallelrechnern, Ebenen von Parallelität, Performance und Architekturen, etc.), werden die Grundlagen paralleler Programme eingeführt (Notation/Syntax, Synchronisation und Kommunikation, Design paralleler Programme, etc.). Sowohl die Programmierung auf Systemen mit gemeinsamem Speicher als auch auf Systemen mit verteiltem Speicher werden besprochen. Dabei wird jeweils mindestens ein geeignetes Programmiermodell (z.B. OpenMP, MPI, CUDA) vertieft behandelt.</p> <p>Aus dem Bereich des High Performance Computing werden begleitend klassische Algorithmen und Implementierungstechniken als Beispiele behandelt, z.B. parallele Algorithmen aus der linearen Algebra (Matrixmultiplikation, etc. oder einfache Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen). Zusätzlich können Themen wie Lastverteilung</p> |                |                         |

und Lastbalancierung (Grundlagen, Algorithmen zur Partitionierung und Lastbalancierung, etc.) vorgestellt werden.

---

14. Literatur:

- T. Rauber, G. Rünger: „Parallele Programmierung“, 2. Aufl., Springer 2007; (in English: T. Rauber, G. Rünger: „Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems“, Springer 2010)
- K.A. Berman, J.L. Paul: "Sequential and Parallel Algorithms", PWS Publishing Company, 1997
- B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: "Using OpenMP - Portable Shared Memory Parallel Programming", MIT Press, 2008
- W. Gropp, E. Lusk, und R. Thakur: "Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface", das Buch ist auch in deutscher Übersetzung erhältlich.
- D. Kirk, W.-M. Hwu Programming Massively Parallel Processors

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 424201 Vorlesung High Performance Computing
- 424202 Übung High Performance Computing

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Präsenzzeit:          | 42 h  |
| Selbststudiums- /     | 138 h |
| Nachbearbeitungszeit: |       |
| Summe:                | 180 h |

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

42421 High Performance Computing (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Simulation großer Systeme

---

## Modul: 42460 Numerische Simulation

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051240060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 6.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Dirk Pflüger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirk Pflüger</li> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Miriam Mehl</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISG<br/>→</p> <p>BA (Komb) Informatik, PO 2009, 5. Semester<br/>→ Module im Nebenfach --&gt;Katalog ISW<br/>→</p>                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und</li> <li>• Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw.</li> <li>• Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker</li> <li>• Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens</li> </ul>                                                                                                                                                        |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Griebel, Dornseifer, Neunhoffer: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction; SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik; Vieweg 1995</li> <li>• Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen; Springer 2004</li> <li>• Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie; Springer, 2007</li> </ul> |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 424601 Vorlesung Numerische Simulation</li> <li>• 424602 Übung Numerische Simulation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 42 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 138 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 180 h          |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | 42461 Numerische Simulation (LBP), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                         |
| 20. Angeboten von:                                  | Simulation großer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                         |

## Modul: 10260 Programmierkurs

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051520010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 3.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7. Sprache:    | Nach Ankuendigung       |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Jonas Kuhn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Max Kisselew                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 1. Semester<br>→ Module im Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | <p>Selbstständiges Erstellen von Programmen und Lösung von Programmieraufgaben in der Programmiersprache Python, mit einem Schwerpunkt auf Konzepten, die für die maschinelle Sprachverarbeitung und Computerlinguistik wichtig sind.</p> <p>--</p> <p>Independently writing programs and solving programming tasks in the programming language Python, with emphasis on concepts relevant for Natural Language Processing and Computational Linguistics.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <p>Das Modul "Programmierkurs" richtet sich primär an Studierende der Maschinellen Sprachverarbeitung (3. Semester), Computerlinguistik und Digital Humanities. Vermittelt werden die wichtigsten Konzepte der Programmiersprache Python und praktische Erfahrung bei der Erstellung von Python-Programmen bei der Verarbeitung von sprachlichen Daten und Ressourcen.</p> <p>Die Modulveranstaltung und die Materialien sind in der Regel überwiegend englischsprachig; es werden jedoch deutschsprachige Hilfestellungen angeboten.</p> <p>--</p> <p>The module primarily targets students in Natural Language Processing (3rd semester), Computational Linguistics and Digital Humanities. It covers the key concepts of the programming language Python and provides practical experience in writing Python programs in the context of processing linguistic data and resources.</p> <p>Typically, the lectures of the module course as well as the materials are in English; however, students not fluent in English in the programming context will receive support in German.</p> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <p>Folien.</p> <p>Slides.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | 102601 Übung Programmierkurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | <p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Nachbearbeitungszeit: 69 Stunden</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 17. Prüfungsnummer/n und -name:                     | <p>10261 Programmierkurs (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Übungsschein - Scheinkriterien werden zu Beginn der Veranstaltung angekündigt. Criteria for credits are announced at the beginning of the course.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                         |
| 18. Grundlage für ... :                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |
| 19. Medienform:                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                         |

20. Angeboten von: Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung

---

## Modul: 10280 Programmierung und Software-Entwicklung

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 2. Modulkürzel:                                     | 051520005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Moduldauer: | 1 Semester              |
| 3. Leistungspunkte:                                 | 9.0 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6. Turnus:     | jedes 2. Semester, WiSe |
| 4. SWS:                                             | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7. Sprache:    | Deutsch                 |
| 8. Modulverantwortlicher:                           | Univ.-Prof. Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                         |
| 9. Dozenten:                                        | Frank Leymann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                         |
| 10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: | BA (Komb) Informatik, PO 2009, 3. Semester<br>→ Module im Nebenfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                         |
| 11. Empfohlene Voraussetzungen:                     | Keine. Teilnahme an einem Vorkurs Java ist hilfreich aber nicht notwendig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 12. Lernziele:                                      | Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Gebiet der Informatik. Sie haben die wichtigsten Konzepte einer höheren Programmiersprache und ihrer Verwendung verstanden und sind in der Lage, kleine Programme (bis zu einigen hundert Zeilen) zu analysieren und selbst zu konzipieren und zu implementieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Daten- und Ablaufstrukturen zu entwerfen, zu beschreiben und zu codieren. Sie haben die Abstraktionskonzepte moderner Programmiersprachen verstanden. Sie kennen die Techniken und Notationen zur Definition kontextfreier Programmiersprachen und können damit arbeiten.                                                                                                                                   |                |                         |
| 13. Inhalt:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Programmiersprache Java und die virtuelle Maschine</li> <li>• Objekte, Klassen, Schnittstellen, Blöcke, Programmstrukturen, Kontrakte</li> <li>• Klassenmodellierung mit der UML</li> <li>• Objekterzeugung und -ausführung</li> <li>• Boolesche Logik</li> <li>• Verzweigungen, Schleifen, Routinen, Abstraktionen, Modularisierung, Variablen, Zuweisungen</li> <li>• Rechner, Hardware</li> <li>• Syntaxdarstellungen</li> <li>• Übersicht über Programmiersprachen und -werkzeuge</li> <li>• Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Vererbung, Polymorphe</li> <li>• Semantik</li> <li>• Programmierung graphischer Oberflächen</li> <li>• Übergang zum Software Engineering</li> </ul> |                |                         |
| 14. Literatur:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appelrath, Hans-Jürgen und Ludewig, Jochen, "Skriptum Informatik - eine konventionelle Einführung", Verlag der Fachvereine Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 4. Auflage 1999</li> <li>• Meyer, Bertrand, "Touch of Class", Springer-Verlag, 2009</li> <li>• Savitch, Walter, "Java. An Introduction to Problem Solving and Programming", Pearson, 6. Auflage, 2012</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                         |
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen:                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 102801 Vorlesung Programmierung und Softwareentwicklung</li> <li>• 102802 Übung Programmierung und Softwareentwicklung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                         |
| 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                     | Präsenzzeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 63 h           |                         |
|                                                     | Selbststudiums- /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 187 h          |                         |
|                                                     | Nachbearbeitungszeit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                         |
|                                                     | Prüfungsvorbereitung:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20 h           |                         |
|                                                     | Summe:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 270 h          |                         |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 10281 Programmierung und Software-Entwicklung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Vorleistung: Übungsschein. Voraussetzungen werden zu Beginn vom Dozenten festgesetzt. Dazu gehören eine bestimmte Anzahl von Vorträgen in den Übungen und ein bestimmter Teil der Übungspunkte.</li></ul> |
| 18. Grundlage für ... :         | 12060 Datenstrukturen und Algorithmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 19. Medienform:                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Folien über Beamer</li><li>• Tafelanschrieb</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. Angeboten von:              | Software-Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |