

# Modulhandbuch Naturwissenschaftliche Informatik (M.Sc.)

## Master NWI (english)

- [Algorithms in Genome Research](#)
- [Computer Animation](#)
- [Computer Graphics](#)
- [Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes](#)
- [Vision in Human and Machine](#)

## Technische Fakultät

- [Algorithmen in der Genomforschung](#)
- [Algorithmische Stochastik in der Bioinformatik](#)
- [Analyse Metabolischer Netzwerke](#)
- [Analyse und Modellierung von Blickbewegungen](#)
- [Angewandte Algorithmik](#)
- [Angewandte Bioinformatik](#)
- [Angewandte Molekulargenetik Theorie](#)
- [Angewandte Robotik](#)
- [Anwendungen Kognitiver Systeme](#)
- [Architektur intelligenter Systeme](#)
- [Aufarbeitung biotechnologischer Produkte](#)
- [Bildverarbeitung](#)
- [Biomechatronik](#)
- [Biokatalyse](#)
- [Biomedizinische Bildverarbeitung](#)
- [Biotechnologie III](#)
- [Computational Semantics](#)
- [Computer Animation](#)
- [Computer Vision](#)
- [Datenbanken](#)
- [Datenbanken II](#)
- [Digitale Kommunikation und Internetdienste](#)
- [3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen](#)
- [Fermentationstechnik](#)
- [Game Engineering und Simulation](#)
- [Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen](#)
- [Glykobiotechnologie](#)
- [Grundlagen Datamining](#)
- [Grundlagen der Computergrafik](#)
- [Hardware-Engineering](#)
- [Information Retrieval](#)
- [Information Visualization](#)
- [Informationssysteme in der molekularen Bioinformatik](#)
- [Kognitive Robotik](#)
- [Kognitive Robotik in der Praxis](#)
- [Kognitronik](#)
- [Künstliche Intelligenz](#)

- [Leistungselektronik und Antriebstechnik](#)
- [Manuelle Intelligenz](#)
- [Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung](#)
- [Medizinische Wissensverarbeitung](#)
- [Mensch-Maschine-Interaktion](#)
- [Molekulare Medizin](#)
- [Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen](#)
- [Musterklassifikation](#)
- [Netzwerkprogrammierung](#)
- [Neuronale Netze und Lernen](#)
- [Parallele Datenverarbeitung](#)
- [Probabilistische Graphische Modelle](#)
- [Programmiersprachen](#)
- [Projekt Geometrische Modellierung](#)
- [Proteinreinigung](#)
- [Prozessmesstechnik und Analytik](#)
- [Regelungstechnik](#)
- [Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente](#)
- [Robotik](#)
- [Semantic Web \(bis WS 11/12\)](#)
- [Semantic Web \(ab SS 12\)](#)
- [Sensorik](#)
- [Sequenzanalyse](#)
- [Software Engineering I](#)
- [Software Engineering II \(bis SS 2011\)](#)
- [Spezielle Algorithmen der Bioinformatik für Nebenfach](#)
- [Sprachsignalverarbeitung](#)
- [System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis](#)
- [System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko](#)
- [System-Safety- und System-Securitymethoden](#)
- [System- und Software-Engineering](#)
- [Texttechnologie](#)
- [Vertiefung Datamining](#)
- [Vertiefung Künstliche Intelligenz](#)
- [Vertiefung Maschinelles Lernen](#)
- [Vertiefung Neuronale Netze](#)
- [Vertiefung Sequenzanalyse](#)
- [Virtual Humans and Conversational Agents \(NEU\)](#)
- [Vision in Human and Machine](#)
- [Visualisierungsansätze für Biodaten \(BioVITAL\)](#)
- [Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen](#)
- [Virtuelle Realität](#)
- [Wissenschaftliches Rechnen](#)
- [Zellkulturtechnik](#)
- [Informatische Methoden fuer die Datenanalyse](#)
- [WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport](#)
- [Interdisziplinäre ZellVisualisierung](#)

## **Fakultät für Biologie**

- [Bakterielle Genomforschung](#)

## **Fakultät für Chemie**

- [Forschungspraktikum Theorie und Computeranwendungen](#)
  - [Fortgeschrittene Theoretische Chemie A: Reaktionsdynamik und Spektroskopie](#)
  - [Fortgeschrittene Theoretische Chemie B: Spezielle numerische Methoden](#)
  - [Programmentwicklung](#)
-

# Algorithms in Genome Research

## Title

- Algorithms in Genome Research

## Courses

- Algorithms in Genome Research (Lectures and Exercises)
- Bioinformatics Applications in Genome Research (Practical Course)

## Responsible person

- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Contents

This module covers various bioinformatics techniques that are being applied in genome research. This includes algorithms for genomic mapping and assembly, methods for functional genome annotation (gene finding and gene function prediction), algorithms for the analysis of DNA microarrays and mass spectra, methods and models for protein structure prediction, and algorithms for comparative genomics.

## Skills

Students of this module will become familiar with current bioinformatics techniques for genome research and achieve practical experience with these methods. This includes the basic mathematical and algorithmical techniques and some of the software tools implementing these methods. The practical course also includes implementation of some smaller programs which will then be tested on real data.

## Number of achievements

1 graded and 1 not graded examination

## Forms of examination

- Oral examination about the contents of the lecture (graded)
- Independent solving of practical exercises (not graded)

## Conditions for ECTS acquisition

Passing of the oral examination: 5 ECTS

Successful solving of the practical exercises: 5 ECTS

## Workload and ECTS

Algorithms in Genome Research: 150h

Bioinformatics Applications in Genome Research: 150h

Total: 10 ECTS

## Prerequisites

Recommended: Basic knowledge in Algorithms and Data Structures, Sequence Analysis and Genome Research

## **Type and usability**

Module for the Master's courses:

- Bioinformatics and Genome Research (WP Bioinformatics), 1. + 2. Semester
- Informatik in the Natural Sciences (Advanced Computer Science), 1. + 2. Semester
- Molecular Biotechnology (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genome Research), 1. + 2. Semester

The Practical Course "Bioinformatics Applications in Genome Research" is also part of the module "Applied Bioinformatics". Therefore only one of these modules may be accepted.

## **Duration**

Winter term: Algorithms in Genome Research

Summer term: Bioinformatics Applications in Genome Research  
every year

---

# Computer Animation

## Title

- Computer Animation

## Courses

- Computer Animation (Lectures and Exercises)

## Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Contents

Computer Animation is a very attractive topic in Computer Graphics, where "boring" static objects are "brought to life". In this lecture we will discuss two stages of animation: character animation and physics-based simulation.

In character animation we control a virtual character through an embedded skeleton. The skeleton itself will be posed or articulated either through an inverse-kinematics-based user interface or through motion capturing a human actor's performance.

Secondary animation effects, such as induced cloth and hair movements of the character, are computed by physics-based simulations of materials and forces. We will discuss how to simulate of a broad range of effects, starting from simple particle systems, over rigid and deformable bodies, up to fluids.

Application areas for these methods range from interactive computer games to complex special effects in movie productions. In contrast to mechanical engineering, the goal of our simulations will not be numerical accuracy, but efficient and robust computations and implementations.

In the first half of the semester the fundamental techniques of animation and simulation will be implemented in the programming exercises. In the second half, groups of 2-4 students will develop a project demonstrating some of the physical effects learned in the course.

## Skills

The students learn the theoretical foundations of Computer Animation and gain experience in their practical implementation in the exercises and the project.

## Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination

## Forms of examination

- Portfolio of Exercises (Pass: 50% of the achievable points, individual demonstration of exercises) and oral examination (15 min). The exercises as part of this portfolio will usually be handed out every two weeks. The oral exam are about the Lectures and Exercises.

## Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 2 ECTS for exercises, 3 ECTS for oral

examination

### **Workload and ECTS**

Computer Animation: 150 h

Total: 5 ECTS

### **Prerequisites**

Basic knowledge in linear algebra and analysis are required. The lecture "Scientific calculating" is helpful but not obligatory.

The practical exercises will be handled in C++.

### **Type and usability**

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Advanced Computer Science)
- Intelligent Systems (Advanced Intelligent Systems)

### **Duration**

Summer term, every year

---

# Computer Graphics

## Title

- Computer Graphics

## Courses

- Introduction to Computer Graphics (Lectures)

## Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Contents

The lecture "Introduction to Computer Graphics" gives an introduction to the basic concepts of Computer Graphics, focusing on efficient rendering and realistic visualization of three-dimensional scenes. The course is composed of a geometry part and a visualization part, where in the former different geometry representations and modeling operations for 3D objects will be discussed. Real-time rendering will be achieved by exploiting the hardware acceleration of modern graphics cards using OpenGL and custom shader programs. Computationally more expensive global illumination approaches allow for photo-realistic visualization. To facilitate a better understanding many of the discussed techniques will be implemented in the programming exercises.

The lecture can be combined with either the seminar "Hot Topics in Computer Graphics" or the project "Advanced Computer Graphics" to get the 10 credit points for the module "Computer Graphics".

In the seminar "Hot Topics in Computer Graphics" students will focus on advanced approaches and current research problems in Computer Graphics. Students will read, analyze, present, and discuss interesting state-of-the-art research papers.

In the programming project "Advanced Computer Graphics" teams of 2-4 students will design and implement advanced Computer Graphics projects, analyze their approach, and present the result at the end of the semester.

## Skills

In the lecture students will learn the fundamental concepts of computer graphics. In the exercises they will gain practical experience by implementing the approaches discussed in the lecture. Students will get to know advanced topics in computer graphics by either discussing or implementing recent approaches in either the seminar or the project, respectively.

## Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination.

## Forms of examination

- Oral examination (20-30 min.) regarding the material of the lecture and the exercises.

## Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 3 ECTS for exercises, 4 ECTS for oral



examination

Participation in the Seminar, Talk: 3 ECTS or Participation in the Project, Presentation: 3 ECTS

### **Workload and ECTS**

Introduction to Computer Graphics: 210 h

Oral examination 90h

Total: 10 ECTS

### **Prerequisites**

Basic knowledge in linear algebra is required. The practical exercises will be handled in C++.

### **Type and usability**

Module for the Bachelor's courses

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Additional Basics)
- Intelligent Systems (Additional Basics)
- Interdisciplinary Media Sciences (Image processing technologies)

### **Duration**

Winter term: Introduction to Computer Graphics

Summer term: Hot Topics in Computer Graphics or Advanced Computer Graphics  
every year

---

# Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

## Title

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

## Courses

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes (Lectures and Exercises)

## Responsible person

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Contents

In Computer Graphics triangle meshes, or more general polygonal meshes, are the standard representation for geometric objects. Their conceptual simplicity enables highly efficient geometry processing, which is why triangle meshes are becoming increasingly popular also in many other application areas. In this course the mesh-based geometry processing pipeline will be discussed, starting from 3D model acquisition (e.g., laser scanning), mesh generation and optimization, over denoising and fairing, simplification and compression, up to interactive deformation and animation. To facilitate a better understanding many of the presented techniques will be implemented in the programming exercises.

## Skills

The students learn the theoretical foundations of Geometric Modeling and gain experience in their practical implementation in the exercises and the project.

## Number of achievements

1 graded or 1 not graded examination

## Forms of examination

- Portfolio of Exercises (Pass: 50% of the achievable points, individual demonstration of exercises) and written test or oral examination (15 min). The exercises as part of this portfolio will usually be handed out every two weeks. The written test or the oral exam are about the Lectures and Exercises.

## Conditions for ECTS acquisition

Participation in the Exercises and passing of the Portfolio: 2 ECTS for exercises, 3 ECTS for oral examination

## Workload and ECTS

Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes: 150 h

Total: 5 ECTS

## Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra is required. The lecture "Computer Graphics" is recommended. The practical exercises will be handled in C++.

## **Type and usability**

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Advanced Computer Science)
- Intelligent Systems (Advanced Intelligent Systems)

## **Duration**

Winter term, every year

---

# Vision in Human and Machine

## Title

- Vision in Human and Machine

## Courses

- Vision in Human and Machine (Lecture and Exercises, Project)

## Responsible person

- [Dr. Heiko Wersing](#), Honda Research Institute Europe GmbH

## Contents

This lecture gives an overview over the current state of knowledge about the human visual system and how this has led to new approaches to computer vision technology that are particularly suitable for embodied intelligent systems like humanoid robots. The lecture starts with an overview on the overall characteristics of human visual perception and a short review of the current state-of-the-art in computer vision. Then I will focus on the main human visual pathways for object recognition (◊what◊) and spatial perception (◊where◊) and present established models of early feature detection for these pathways. I will discuss the principle of redundancy reduction, which is an important concept for understanding sensory processing in the brain and explain methods like sparse coding for unsupervised learning of features. These methods have recently developed into well-established tools for general pattern recognition. Going from low-level perception to more high-level concepts, I will introduce the main models for object representation in the higher visual cortex and present corresponding hierarchical model implementations for object recognition which were shown to be very efficient in their application to humanoid robots. Another important topic will be the Gestalt laws of perception, and how the phenomena of perceptual grouping can be modeled using neurodynamical models for sensory segmentation. In the final part of the lecture I will focus on multi-modality and visual action-related representations like mirror-neurons in the brain and show how this has led to new learning and representation approaches for cognitive robots.

## Skills

In the course of this lecture the students are introduced to the approach of biologically motivated computer vision, combining knowledge from experimental neuroscience and technical approaches to image and vision computing. They are introduced to the basic concepts of feature extraction, object recognition and segmentation and learn about the current neuroscientific research on the biological realizations of these processes. Practical exercises in MATLAB and a group project are performed to gain an active and hands-on understanding of the learned theoretical concepts.

## Number of achievements

1 graded and 1 not graded examination or 2 not graded examinations

## Forms of examination

- Oral examination on the Lecture (graded or not graded) and successful solving of the practical exercises
- Software Project in the Exercises and Written report (not graded)

## Conditions for ECTS acquisition

Passing of the Oral examination and Software Project: 5 ECTS

## Workload and ECTS

Lecture: 90h

Software Project: 60h

Total: 5 ECTS

## Prerequisites

Basic knowledge in mathematics: Multidimensional analysis

## Type and usability

Module for the Bachelor's courses

- Informatics in the Natural Sciences (WP Advanced Computer Science)
- Cognitive Informatics (WP Intelligent Systems)

Module for the Master's courses

- Informatics in the Natural Sciences (Additional Basics)
- Intelligent Systems (Additional Basics)

## Duration

Every year following the winter term

---

# Algorithmen in der Genomforschung

## Modultitel

- Algorithmen in der Genomforschung

## Modultitel (Englisch)

- Algorithms in Genome Research

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Algorithmen in der Genomforschung (Vorlesung und Übungen)
- Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung (Praktikum)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden verschiedene bioinformatische Techniken in der Genomforschung behandelt. Hierunter fallen Algorithmen zur Genomkartierung und -assemblierung, Methoden zur funktionellen Genomannotation, insbesondere Genvorhersage und -funktionsbestimmung, Verfahren zur Analyse von DNA-Microarrays und Massenspektren, Methoden und Modelle zur Proteinstrukturvorhersage sowie Algorithmen zum Vergleich zweier oder mehrerer Genome.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen aktuelle bioinformatische Methoden der Genomforschung kennenlernen und praktische Erfahrung mit diesen sammeln. Dies umfasst sowohl die zugrundeliegenden mathematischen und algorithmischen Techniken als auch die Kenntnis geeigneter Softwarewerkzeuge, die diese Techniken implementieren. Im Praktikum sollen auch kleinere Eigenentwicklungen erstellt und an realen Daten getestet werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- selbstständige Bearbeitung von Praktikumsaufgaben

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP

Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsaufgaben ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Algorithmen in der Genomforschung:

Vorlesung

Nachbereitung der Vorlesung

Übungen

2 SWS x 16 Wochen = 30h

	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
gesamt: 150h = 5 LP		= 60h

Bioinformatische Anwendungen  
in der Genomforschung (Block,  
4 Wochen x 4 Tage):

Praktikum (Block)	16 Tage x 7h	= 110h
Vorbereitung des Praktikums	16 Tage x 0,5h	= 10h
Nachbereitung des Praktikums	16 Tage x 1,5h	= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Empfohlen: Grundkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen, Sequenzanalyse und Genomforschung

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik), 1. + 2. Semester
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik), 1. + 2. Semester
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung), 1. + 2. Semester

Das Praktikum "Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung" ist auch Bestandteil des Moduls "Angewandte Bioinformatik". Aus diesem Grund kann nur eins der beiden Module angerechnet werden.

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Algorithmen in der Genomforschung

Sommersemester: Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung  
jährlich

---

# Algorithmische Stochastik in der Bioinformatik

## Modultitel

- Algorithmische Stochastik in der Bioinformatik

## Modultitel (Englisch)

- Algorithmic Stochastics in Bioinformatics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Algorithmische Stochastik in der Bioinformatik (WS: 2V+2Ü)
- Fallstudien zu Algorithmischer Stochastik in der Bioinformatik (SS: 2S) oder Biostatistik (SS: 2S)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ellen Baake](#)

## Lehrinhalte

Viele komplexe Probleme der Bio- und allgemeiner der naturwissenschaftlichen Informatik (z.B. Alignment, Gene finding, Inferenz fuer Populationssequenzdaten) lassen sich nicht gleichzeitig effizient und optimal mit deterministischen Verfahren lösen; in diesem Fall nimmt man oft stochastische Methoden zur Hilfe. Aufbauend auf stochastischen Grundlagen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik legt dieses Modul die nötigen Grundlagen (Darstellung von Verteilungen im Computer; Rechnen mit sehr kleinen Wahrscheinlichkeiten; Effiziente Generierung von Zufallszahlen aus vorgegebenen Verteilungen; Testen der Qualität von Zufallszahlengeneratoren). Als ein wichtiges Hilfsmittel werden Markov Chain Monte Carlo Methoden (Metropolis-Hastings; Gibbs sampler) anhand von Anwendungsbeispielen vorgestellt, sowie Methoden des importance sampling und der Simulation seltener Ereignisse. Es werden alternativ zwei Seminare angeboten:

1. Algorithmische Stochastik: Hier werden Simulationsanwendungen aus der aktuellen Forschungsliteratur erarbeitet.
2. Biostatistik: Die Ausgaben stochastischer Simulationen, aber auch allgemein beliebige Datensätze, müssen statistisch untersucht werden um z.B. Parameterannahmen in den Modellen zu verifizieren oder weitergehende Aussagen über die Signifikanz der Ergebnisse machen zu können. Deswegen werden hier die notwendigen Grundlagen der Biostatistik gelegt (Konfidenzintervalle; statistische Test; multivariate Datenanalyse; lineare und nicht lineare Regression).

## Kompetenzen

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Vermittlung von verschiedenen Methoden und Techniken als **Werkzeuge** für ein breites Spektrum von Problemen aus der Bioinformatik. Die Studierenden lernen, in Wahrscheinlichkeiten zu denken und mit Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren numerischen Eigenschaften umzugehen. Als Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit wird insbesondere in den Übungen verlangt, besprochene Methoden auf neue Probleme zu übertragen. Die Übungen beinhalten deswegen auch Programmier- und Projektaufgaben, in denen die Verfahren aus der Vorlesung implementiert und angewendet werden. Im Seminar lernen die Studierenden die Umsetzung in aktuelle Forschungssituationen, bzw. die statistische Analyse beliebiger Datensätze.



**Literatur:**

James E. Gentle. Random Number Generation and Monte Carlo Methods. Springer 1998. Christian P. Robert und George Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer 2002. Donald E. Knuth. The Art of Computer Programming vol. 2. Addison-Wesley 1998.  
 Neil Madras, Lectures on Monte Carlo Methods, AMS 2002. James Bucklew, Introduction to Rare Event Simulation, Springer 2004.  
 Lutz Dümbgen. Biometrie. Vieweg+Teubner 2010.  
 Ludwig Fahrmeier. Regression. Springer 2009.

**Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)**

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung (Vorlesung), eine unbenotete Einzelleistung (Seminar)

**Prüfungsformen**

- WS: Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und Abschlussklausur (90-120 min) oder abschließende mündliche Prüfung (20-30 min). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.
- SS: Vortrag und schriftliche Ausarbeitung (Fallstudien-Seminar) oder lösen von Übungsaufgaben und schriftliche Ausarbeitung (Biostatistik-Seminar)

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

WS: regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen; Erbringen des o.g. Portfolios  
 SS: regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar; Seminarvortrag mit Ausarbeitung (Fallstudien-Seminar); schriftliche Ausarbeitung (Biostatistik-Seminar)

**Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Algorithmische Stochastik in der Bioinformatik gesamt: 210h = 7 LP	= 210h
Fallstudien zu Algorithmischer Stochastik in der Bioinformatik oder Biostatistik gesamt: 90h = 3 LP	= 90h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Mathematik für Informatiker I und II,  
 Mathematische Methoden der Biowissenschaften I und II, Sequenzanalyse  
 Nützlich: Grundkenntnisse in numerischer Mathematik

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Bioinformatik und Genomforschung (Vertiefung Mathematik/Physik/Chemie)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester, jährlich



# Analyse Metabolischer Netzwerke

## Modultitel

- Analyse Metabolischer Netzwerke

## Modultitel (Englisch)

- Analysis of metabolic networks

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Modellierung und Simulation metabolischer Netzwerke (WS: 2V + 2 Ü)
- Simulation metabolischer Prozesse (SS: 4Pj) **oder**
- Analyse metabolischer Netzwerke (WS 2S)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

## Lehrinhalte

Fundamentale biochemische Mechanismen der Molekularen Biologie konnten in den vergangenen Jahren identifiziert und weitgehend analysiert werden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der genetischen Information und gesteuerten metabolischen Prozesse werden auf der Grundlage von molekularen Datenbanken systematisch erfasst. Somit steht heute eine Vielzahl von Informationssystemen im Internet zur Verfügung, um die Analyse komplexer zellulärer Prozesse zu unterstützen. Die Analyse der metabolischen Prozesse auf der Basis der molekularen Erkenntnisse stellt heute einen wesentlichen Arbeitsbereich der Bioinformatik dar. Im Bereich der Molekularen Biologie steht dabei die Analyse der Genregulation, der gesteuerten biochemischen Reaktionen sowie deren Phänotypen im Brennpunkt der aktuellen Aktivitäten. Dabei ist durch Datenbankintegration und gezielte algorithmische Netzwerkanalyse sowie Modellierung und Simulation das Verständnis der metabolischen Netzwerke systematisch zu erarbeiten.

## Literatur

- Eberhard Voit: Computational Analysis of Biochemical Systems, Cambridge University Press 2000
- Julio Collado-Vides und R. Hofestädt (Herausgeber): Gene Regulation and Metabolism, Post-Genomic Computational Approaches, Cambridge, MA: MIT Press, 2002

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen in der Lage sein die relevanten elektronischen Informationsquellen (z.B. KEGG, BRENDA, TRANSFAC) zu nutzen, Methoden der Integration molekularer Datenquellen anzuwenden und verfügbare Tools (z.B. SRS, Biodataserver) zu bedienen. Mittels verfügbarer Simulatoren (z.B. GEPASI, E-CELL, Petrinetz-Simulator) sollen exemplarische metabolische Netzwerke analysiert und simuliert werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (benotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 4 LP und erfolgreiche Teilnahme am Projekt oder Seminar ergibt 3 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Modellierung und Simulation metabolischer Netzwerke	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 90h
gesamt: 210h = 7 LP		
Projekt:		
Besprechungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Besprechungen:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Entwurf Algorithmen:	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Implementierung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		

## oder

Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung des Vortrags		= 20h
Erstellung der Folien		= 10h
Ausarbeitung des Vortrags		= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen I und II  
Grundkenntnisse Genetik und Biochemie  
Grundkenntnisse Mathematik

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übung  
Sommersemester: Projekt  
jährlich

# Analyse und Modellierung von Blickbewegungen

## Modultitel

- Analyse und Modellierung von Blickbewegungen

## Modultitel (Englisch)

- Analysis and Modelling of Eye Movements

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- (I) Analyse und Modellierung von Blickbewegungen (WS: Seminar/Praktikum, 4 SWS)
- (II) Sensomotorische Daten und kognitive Prozesse: Eye Tracking in der Praxis (SS: Projekt, 4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Hendrik Koesling](#)

## Lehrinhalte

(I) In der Veranstaltung erfolgt zunächst eine Auffrischung der Kenntnisse in den Bereichen visuelle Aufmerksamkeit, Blickbewegungssteuerung und Methodik des Eye Tracking. Anschliessend werden die Grundlagen von Experiment-Design und -planung, statistischer Datenanalyse und Visualisierungstechniken erarbeitet. Es werden im Folgenden verschiedene Ansätze zur Modellierung von Augenbewegungsparametern, Blicktrajektorien und anderen psychophysischer Daten vorgestellt. So können schliesslich eigene Untersuchungen konzipiert und durchgeführt werden. Diese praktische Projektarbeit in Kleingruppen bildet den Schwerpunkt der zweiten Semesterhälfte.

(II) Aufbauend auf o.g. Inhalte konzipieren die Teilnehmer im Rahmen der Veranstaltung eine oder mehrere eigene umfangreiche Blickbewegungsstudien und führen diese durch. Die praktische Arbeit umfaßt alle relevanten Bereiche von Experimentdesign und Hypothesengenerierung über Experimentdurchführung und statistischer Analyse bis zu Visualisierung, Modellierung und Dokumentation.

## Kompetenzen

(I) Die Studierenden vertiefen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse der Analyse und Modellierung von visueller Aufmerksamkeit vor dem methodischen Hintergrund der Eye Tracking. Sie erlernen dabei die handwerklichen Fertigkeiten des Arbeitens mit verschiedenen Apparaturen zur Erfassung von Blickbewegungen, der Datenanalyse und -visualisierung und der rechnergestützten Simulation empirischer Daten.

(II) Die Studierenden wenden ihre zuvor erworbenen und in einer kleinen Studie erprobten Kompetenzen im Rahmen einer größeren Untersuchung an. Dabei vertiefen sie ihre Kenntnisse in den o.g. Bereichen und werden vertraut mit vielen relevanten Aspekten wissenschaftlicher Arbeit in Forschungsprojekten, wie sie z. B. auch im Rahmen der Masterarbeit erwartet wird.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

- Hausarbeit und Seminarvortrag (benotet)

- Projektbericht und Projektpräsentation (benotet)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

(I) Die aktive Mitarbeit in den Gruppenprojekten und die erfolgreiche schriftliche Anfertigung einer Hausarbeit mit anschließendem Vortrag ergeben 5 LP.

(II) Die aktive Mitarbeit in den Gruppenprojekten und die erfolgreiche schriftliche Anfertigung eines Projektberichts mit anschließender Projektpräsentation ergeben 5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar/Praktikum	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Nachbereitung Seminar/Praktikum	1h/Woche x 16 Woche	= 16h
Vorbereitung Vortrag		= 30h
Erstellung Hausarbeit		= 40h
gesamt: 150h = 5 LP		

Projekt	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Vor-/Nachbereitung Projekt	1h/Woche x 16 Woche	= 16h
Vorbereitung Projektpräsentation		= 30h
Erstellung Projektbericht		= 40h
gesamt: 150h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse im Modul ♦ Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen ♦ werden empfohlen, Teil (II) kann nur nach erfolgreicher Teilnahme an (I) besucht werden.

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

(I) Wintersemester, jährlich

(II) Sommersemester, jährlich

---

# Angewandte Algorithmik

## Modultitel

- Angewandte Algorithmik

## Modultitel (Englisch)

- Applied Algorithmics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Hauptseminar zu Algorithmen (Seminar)
- Algorithmische Implementierung (Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden vertiefende Kenntnisse zu Algorithmen aus verschiedenen Anwendungsbereichen vermittelt. Je nach konkreter Veranstaltung sind dies Beispiele aus einem an der Technischen Fakultät angesiedelten Forschungsgebiet wie der Bioinformatik oder der Kognitiven Informatik, aber auch andere Anwendungsgebiete sind denkbar. Dabei sollen verschiedene algorithmische Vorgehensweisen betrachtet werden, beispielsweise Optimierungsverfahren, kombinatorische, stochastische, geometrische Algorithmen, graphentheoretische Ansätze, etc. Neben der Betrachtung der Algorithmen soll auch deren Analyse thematisiert werden.

## Kompetenzen

Den Studierenden werden verschiedene algorithmische Fragestellungen und Lösungsansätze vermittelt. Im Hauptseminar sollen der Umgang mit Originalliteratur, Präsentationstechniken und die Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung geübt werden, in den Übungen sollen Implementierungen der untersuchten Algorithmen angefertigt werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

- benotete Ausarbeitung im Hauptseminar
- unbenoteter Vortrag im Hauptseminar
- unbenotete Implementierungsaufgabe in der Übung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Vortrag im Hauptseminar ergibt 2 LP, Ausarbeitung im Hauptseminar ergibt 2 LP, erfolgreiches Bearbeiten der Implementierungsaufgabe ergibt 1 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

		= 30h
Hauptseminar zu Algorithmen:	2 SWS x 16 Wochen	= 45h

**Seminar**

Vorbereitung des Vortrags

Erstellen der Ausarbeitung

= 45h

gesamt: 120h = 4 LP

Algorithmische Implementierung:

Implementierung

= 30h

gesamt: 30h = 1 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik), 6. Semester
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung), 6. Semester
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik), 6. Semester

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung), 2. Semester

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**Sommersemester: Hauptseminar zu Algorithmen, Algorithmische Implementierung  
jährlich

---



# Angewandte Bioinformatik

## Modultitel

- Angewandte Bioinformatik

## Modultitel (Englisch)

- Applied Bioinformatics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Angewandte Bioinformatik (Vorlesung und Übungen)
- Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung (Praktikum)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Alexander Goesmann, Bioinformatics Resource Facility \(CeBiTec\)](#)
- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden praktische Anwendungen und Problemstellungen beim Einsatz bioinformatischer Techniken in der Genomforschung behandelt. Das Modul basiert auf den praktischen Erfahrungen der in Bielefeld durchgeführten Genom- und Postgenomprojekte. Die folgenden Bereiche sollen abgedeckt werden: Datenformate der Bioinformatik, Sequenzerstellung/Genomassemblierung, Genvorhersage (besonders Prokaryoten mit einem Seitenblick auf Eukaryoten), Genomannotation (hier besonders verfügbare Werkzeuge und Datenbanken), Speicherung und Analyse von Expressionsdaten, DNA-Microarrays und Massenspektren, komparative Genomanalyse.

## Kompetenzen

In Ergänzung zu den theoretischen Kenntnissen sollen die Studierenden die praktische Anwendung der bioinformatischen Methoden der Genomforschung kennenlernen. Neben der Kenntnis der Softwarewerkzeuge und Datensammlungen und ihres jeweiligen Einsatzbereiches und der Fähigkeit entsprechende automatisierte Pipelines zu erstellen, soll auch die Qualitätsabschätzung der gewonnenen Ergebnisse behandelt werden. Im Praktikum werden Pipelines für beispielhafte Probleme aus realen Genomprojekten durch die Studierenden erstellt und gemeinsam bewertet.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- selbständige Bearbeitung von Praktikumsaufgaben

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP  
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

**Angewandte Bioinformatik:**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung		= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		

**Bioinformatische Anwendungen in  
der Genomforschung (Block,  
4 Wochen x 4 Tage):**

Praktikum	16Tage x 7h	= 110h
Vorbereitung des Praktikums	16Tage x 0,5h	= 10h
Nachbereitung des Praktikums	16Tage x 1,5h	= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

**Modultyp und Verwendbarkeit**
**Technische Fakultät:**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung), 2. Semester
- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik), 2. Semester
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung), 2. Semesterr

**Fakultät für Biologie:**

Pflichtmodul im Masterstudiengang

- Genombasierte Systembiologie, 2. Semester

Das Praktikum  $\blacklozenge$  Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung  $\blacklozenge$  ist auch Bestandteil des Moduls  $\blacklozenge$  Algorithmen in der Genomforschung  $\blacklozenge$ . Aus diesem Grund kann nur eins der beiden Module angerechnet werden.

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Angewandte Bioinformatik

Sommersemester: Bioinformatische Anwendungen in der Genomforschung

jährlich

---

# Angewandte Molekulargenetik Theorie

## Modultitel

- Angewandte Molekulargenetik Theorie (ab WS 2009/10)

## Modultitel (Englisch)

- Applied Molecular Genetics (Theory)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Angewandte Molekulargenetik (Vorlesung)

## Modulverantwortliche(r)

- [apl. Prof. Dr. techn. Karl Friehs](#)

## Lehrinhalte

Die Entwicklung der Gentechnik hat für die Fermentationstechnik viele neue Möglichkeiten der Stammentwicklung eröffnet. Dazu gehören die Produktion von ursprünglich schwer zugänglich Stoffen, die Produktion von neuen Substanzen, sowie Optimierungsmöglichkeiten für Produktion und Aufarbeitung in der Fermentationstechnik. Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Gentechnik und diskutiert mögliche Produkte rekombinanter Mikroorganismen. Die Produktion von rekombinanten Proteinen und die damit verbundenen gentechnischen Aspekte und fermentationstechnischen Folgen, bilden den Kern der Vorlesung. Der Schwerpunkt liegt in der gentechnischen Stammverbesserung von *E. coli* und deren Auswirkungen auf die Kultivierung und Aufarbeitung. Weitere bakterielle und eukaryotische Expressionssysteme werden vorgestellt und miteinander verglichen. Das Kapitel **Metabolic Engineering** umfasst eine Auswahl an analytischen Techniken und bereits erfolgreich durchgeführten Veränderungen des Stoffwechsels zur Produktion verschiedener Metabolite, darunter auch Plasmid DNA. Zum Schluss werden rechtliche Aspekte sowie ein Einblick in den aktuellen **rekombinanten** Marktes dargestellt.

## Kompetenzen

Wissen zur Konstruktion und Anwendung gentechnisch veränderter Mikroorganismen in der Fermentationstechnik. Training der wissenschaftlichen Diskussion: Die Studierenden werden über vom Veranstalter gestellte Fragen, aktiv in die Vorlesung mit einbezogen und werden zum Fragen ermutigt.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Eine Klausur von max. 90 min oder eine mündliche Prüfung von 15 **25** min. Die Form wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung festgelegt

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an Vorlesung, mündlicher oder schriftlicher Prüfung ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Nachbereitung der Vorlesung	2,75h/Woche x 16 Wochen	= 44h
Vorbereitung auf die Prüfung	2,75h/Woche x 16 Wochen	= 44h
gesamt: ca. 152h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Theoretische Vorkenntnisse in Biochemie, Molekulargenetik, Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik sind für das Verständnis hilfreich.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV und Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul wird in jährlichem Zyklus jeweils im Sommersemester durchgeführt.

---

# Angewandte Robotik

## Modultitel

- Angewandte Robotik

## Modultitel (Englisch)

- Applied Robotics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Angewandte Robotik (Fortgeschrittenen-Übungen, 4Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Im Modul Angewandte Robotik werden die im Modul Robotik vorgestellten Verfahren im Rahmen von Fortgeschrittenen-Übungen anhand von Robotik-Versuchen vertieft. Es muss eines von mehreren möglichen Projekten in Gruppen bearbeitet werden. Als Projekte stehen bspw. zur Auswahl: Steuerung eines Roboterarms, Navigation eines mobilen Roboters mit einem Laserscanner, visuelle Navigation eines mobilen Roboters, visuelle Hinderniserkennung bei einem mobilen Roboter. Die Programmierung erfolgt unter Tcl/Tk oder C++.

## Kompetenzen

Durch das Modul Angewandte Robotik wird das im Modul Robotik erworbene Wissen vertieft und praktische Erfahrungen bei der Steuerung von Roboterarmen und mobilen Robotern werden erworben. Die Kenntnisse sind einerseits im industriellen Einsatz (Industrieroboter, fahrerlose Transportsysteme, Assistenzsysteme) anwendbar; andererseits ermöglicht das vermittelte Wissen den Einstieg in die Robotik als aktuelles Forschungsgebiet. Die Studenten erwerben Fähigkeiten bei der Darstellung ihrer Ergebnisse in Form eines Vortrages und einer Ausarbeitung.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen (oder zwei benotete Einzelleistungen: ab SS 2010)

## Prüfungsformen

- regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben
- Abschlussvortrag (inkl. Demonstration) und schriftliche Ausarbeitung zum Übungsprojekt

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP, Abschlussvortrag (inkl. Demonstration) und schriftliche Ausarbeitung zum Übungsprojekt ergibt 1 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Übungen	4 SWS x 16 Wochen	= 64h
Vor- und Nachbereitung	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h

Vorbereitung Abschlussvortrag = 8h  
schriftliche Ausarbeitung = 24h  
gesamt: 160h = 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Teilnahme am Modul Robotik (ggf. parallel zu diesem Modul)

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester, jährlich

**begrenzte Teilnehmerzahl: 32**

---

# Anwendungen Kognitiver Systeme

## Modultitel

- Anwendungen Kognitiver Systeme

## Modultitel (Englisch)

- Applications of Cognitive Systems

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Maschinelles Lernen im Web (V+Ü) oder
- Softcomputing für die Bioinformatik (V+Ü) oder
- Modern Data Analysis (V+Pj)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Barbara Hammer, AG Theoretische Informatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul soll exemplarisch an einem Anwendungsgebiet wie etwa dem Web oder der Bioinformatik die praktische Bedeutung von Verfahren der Cognitive Sciences in Anwendungen demonstriert werden. Dazu sollen die jeweils relevanten Problemstellungen erörtert und die verwandten Verfahren mit den jeweiligen Problemspezifika erläutert werden. Spezielle Themen sind dabei etwa der Umgang mit komplexen Datenstrukturen, die Adaptation von Verfahren für sehr große Datenmengen, oder die Integration verschiedener Techniken zu einer adäquaten Verfahrenskette.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der Cognitive Science kennenlernen und praktische Erfahrung sammeln, wie diese für komplexere Anwendungsgebiete eingesetzt werden. Dieses umfasst die mathematische Formalisierung der zugrundeliegenden Sachverhalte, die Kenntnis spezieller Algorithmen, als auch deren konkrete Umsetzung und Einbindung in Verfahrensketten. Die Veranstaltung wird von einem praktischen Teil begleitet, in dem die Studierenden die Verfahren konkret ausprobieren sollen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete (Portfolio mit mündlicher Prüfung) oder eine unbenotete (Portfolio mit Kolloquium) Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben bzw. Projektaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündlicher Prüfung/Kolloquium (15 min). Die abschließende mündliche Prüfung/Kolloquium bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen bzw. Projekt.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP. (2 LP für Übungen, 3 LP für mündl. Prüfung/Kolloquium)

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Übungen bzw. Projekt	2h bzw. 2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen/Projekt	1h x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die mdl. Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Empfohlen: Grundkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung, Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

ein Semester, angeboten im SS

das Modul wird mindestens zweijährlich angeboten

---



# Architektur intelligenter Systeme

## Modultitel

- Architektur intelligenter Systeme

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in kognitive Architekturen (Seminar+Übung, 3 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Sebastian Wrede, CoR-Lab](#)

## Lehrinhalte

Im Seminar wird die Frage behandelt: Wie kann Intelligenz entstehen und wie sieht in ihr das Verhältnis von "reiner" Reaktion und abstraktem Nachdenken aus? Dazu wird zunächst ein Überblick über die bisher vorgeschlagenen Erklärungsansätze und Theorien gegeben, um dann konkrete Architekturen am Beispiel der Koordination von Robotern und anderen intelligenten Agenten zu diskutieren. Die Ansätze stammen aus der Schnittfläche von Informatik, Biologie, Linguistik, Psychologie und Philosophie. Konkrete Teilthemen sind Symbolsysteme, Konnektionismus, Dynamische Systeme, Artificial Life, Embodiment, reaktive Systeme, verhaltensorientierte Koordination und hybride Systeme.

Als Grundlage für die Veranstaltungen dienen vornehmlich einzelne Kapitel aus zwei Büchern: a) *Mindware, an introduction to the philosophy of cognitive science*, Andy Clark, 2001 und b) *Behavior-Based Robotics*, Ron Arkin, 1998. Ergänzend werden aktuelle wissenschaftliche Artikel herangezogen.

## Kompetenzen

In diesem Seminar lernen die Studierenden das Spektrum der Ansätze in diesem Bereich kennen um sowohl einen historischen Überblick zu erhalten als auch zum Stand der aktuellen der aktuellen Forschung in diesem Gebiet aufzuschließen. Im Seminar wird die kritische Auseinandersetzung mit theoretischen Ansätzen vermittelt, in der Übung werden komplementär Kompetenzen im wissenschaftlichen Schreiben anhand verschiedener Formen wie Zusammenfassungen, Mind Maps und Aufsätzen vermittelt.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine Einzelleistung, benotet oder unbenotet

## Prüfungsformen

schriftliche Ausarbeitung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Bearbeitung der Übungen, Ausarbeitung.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Für das gesamte Modul gibt es 5 Leistungspunkte. Es kann auch lediglich das Seminar mit dann 3 LP

belegt werden. Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus:

Seminar	2 SWS x 16 Woche	= 32h
Vor-/Nachbereitung Seminar	2h/Woche x 16	= 32h
Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 104h = 3 LP		
Übung	1 SWS x 16	= 16h
Vor-/Nachbereitung Übung	2h/Woche x 16	= 32h
gesamt: 48h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Kenntnisse der englischen Sprache zum Verständnis der Literatur.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge:

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Dauer: 1 Semester,

Turnus: jährlich bis zwei-jährlich

---

# Aufarbeitung biotechnologischer Produkte

## Modultitel

- Aufarbeitung biotechnologischer Produkte

## Modultitel (Englisch)

- Downstream processing and purification of products from biotechnology

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Aufarbeitung biotechnologischer Produkte (Vorlesung)
- Aufarbeitung biotechnologischer Produkte (Seminar)
- Aufarbeitung biotechnologischer Produkte (Praktikum)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Carsten Voß](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul soll die Aufarbeitung biotechnologischer Produkte erlernt werden. In der Vorlesung werden Zellaufschlussverfahren, Fest-Flüssig-Trenntechniken, Membranverfahren, Extraktionen und chromatographische Prozesse behandelt. Am Beispiel verschiedenster Produkte wird die Anwendung der o.a. Methoden in Aufarbeitungsprozessen vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk wird auch auf die Maßstabsvergrößerung (Scale-up) einzelner Prozessschritte, die Anforderungen an die Qualität der Produkte (technische Produkte, pharmazeutische Produkte), die Modellierung chromatographischer Prozesse sowie auf Affinitätsverfahren geworfen. Das Seminar soll zum einen der Vor- und Nachbereitung des Praktikums dienen, zum anderen sollen die Studierenden aktuelle Entwicklungen im Bereich der Aufarbeitung anhand aktueller Fachliteratur selbstständig erarbeiten und im Rahmen eines Seminarvortrags präsentieren. Im Praktikum erlernen die Studierenden, die Isolierung biotechnischer Produkte aus mikrobiellen Organismen anhand aktueller Beispiele durchzuführen.

## Kompetenzen

Kenntnisse zur Entwicklung von Aufbereitungsverfahren für biotechnologische Produkte. Praktische Durchführung mehrstufiger Aufarbeitungsprozesse. Erarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Fachliteratur und die Präsentation von Daten und deren Diskussion.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung für den theoretischen Teil und eine unbenotete Einzelleistung für das Praktikum.

## Prüfungsformen

- Für den theoretischen Teil eine mündliche Prüfung von 15 bis 25 min und ein Seminarvortrag
- Antestate und Versuchsprotokolle für das Praktikum.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an Vorlesung, Seminar, Seminarvortrag, mündliche Prüfung: 5 LP  
Teilnahme am Praktikum, Antestate, Versuchsprotokolle: 5 LP

## **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeiten: 2V, 2 S, 4 Pr

Selbststudium: 100h

Protokollanfertigung: 25 h

Seminarvortrag mit Vorbereitung: 20h

Vorlesung und Seminar: 5 LP

Praktikum: 5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Theoretische Vorkenntnisse in den Bereichen Grundoperationen und Bioverfahrenstechnik.

Praktische Vorkenntnisse in den Bereichen Grundoperationen und Bioverfahrenstechnik.

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil (3V + 1S) allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Zeit: zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Wintersemester

Empfohlen: 2. Semester Master-Studiengang

---

# Bildverarbeitung

## Modultitel

- Bildverarbeitung

## Modultitel (Englisch)

- Image Processing

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Bildverarbeitung (Vorlesung und Übungen)
- Anwendungsorientierte Bildverarbeitung (Vorlesung und Übungen) **oder**
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Bildverarbeitung

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr.-Ing. Franz Kummert](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung "Bildverarbeitung" befasst sich mit Methoden zur automatischen Erfassung und Verarbeitung von Bildern mit Digitalrechnern. Ziel der Vorlesung ist es, grundlegende Methoden der Bildverarbeitung vorzustellen und deren praktische Einsatzfähigkeiten aufzuzeigen. Innerhalb der Vorverarbeitung werden Bilder so aufbereitet, dass bessere Ergebnisse bei der automatischen Verarbeitung erzielt werden können. Neben Verfahren, die im Ortsraum arbeiten, wie Normierung, Rangordnungs- und Morphologische Operationen, werden Techniken vorgestellt, die auf spektralen Bildrepräsentationen basieren. Ziel der nachfolgenden Bildsegmentierung ist es, ein (vorverarbeitetes) Bild in einfache, bedeutungstragende Teile zu zerlegen. Dabei unterscheidet man allgemeine, anwendungsunabhängige Methoden und Verfahren, die Wissen über den Bildinhalt für die Segmentierung ausnutzen. In dieser Vorlesung werden Methoden vorgestellt, die kein oder nur sehr wenig Wissen über die strukturellen Bildinhalte verwenden. Dies beinhaltet sowohl Verfahren zur Linien-, Regionen- und Texturfindung. Abschließend werden aktuelle Verfahren der Objektdetektion und -erkennung betrachtet. Im Rahmen der Übungen zur Vorlesung werden die theoretischen Konzepte anhand praktischer Übungsbeispiele erläutert und vertieft. Die Vorlesung "Anwendungsorientierte Bildverarbeitung" stellt zunächst die in einer konkreten Entwicklungsumgebung für automatische Bildverarbeitungssysteme bereitgestellten Implementierungen der aus der Vorlesung "Bildverarbeitung" bekannten Verfahren vor. Im Rahmen der zugehörigen Übungen werden dann fortgeschrittene Techniken der digitalen Bildverarbeitung theoretisch erarbeitet und in Gruppenprojekten implementiert und evaluiert. Dabei realisiert jede Gruppe ein kleines, praxisnahes Anwendungsprojekt. Alternativ zur Vorlesung "Anwendungsorientierte Bildverarbeitung" werden im Rahmen eines Seminars ausgewählte, spezialisierte Themen der digitalen Bildverarbeitung behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

## Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden, die zur automatischen Verarbeitung digitaler Bilder zum Einsatz kommen. Durch die Bearbeitung von praktischen Übungsaufgaben in der Vorlesung **◆Bildverarbeitung◆** und der Durchführung eines Gruppenprojekts in den Übungen zur Vorlesung **◆Anwendungsorientierte Bildverarbeitung◆** oder der eigenständigen Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung **◆ Bildverarbeitung ◆**  
 erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (kurzer Vortrag, Demonstration und kurze Ausarbeitung)  
 im Rahmen der Übungen zur Vorlesung Anwendungsorientierte Bildverarbeitung oder  
 erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Vortrag und Ausarbeitung)

## Prüfungsformen

- mündliche Prüfung
- Vortrag und Ausarbeitung (inkl. Programmdemonstration) zum Gruppenprojekt oder Seminarvortrag und Seminaerausarbeitung (Hausarbeit)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (ergibt 5,5 LP)  
 erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts (ergibt 4,5 LP) **oder**  
 erfolgreiche Teilnahme am Seminar (ergibt 4,5 LP)

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Bildverarbeitung:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 24h
Vorbereitung der Prüfung		= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		

Anwendungsorientierte Bildverarbeitung:

Vorlesung		= 16h
Nachbereitung der Vorlesung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Übungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	3 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 7h
Erstellen der Ausarbeitung		= 16h
gesamt: 135h = 4,5 LP		

Seminar Bildverarbeitung

Seminar		= 32h
Nachbereitung des Seminars	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung des Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Erstellen der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 134h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls "Mustererkennung" bzw. "Musterklassifikation" hilfreich

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)

- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Bildverarbeitung

Sommersemester: Anwendungsorientierte Bildverarbeitung oder Seminar Bildverarbeitung  
jährlich



# Biomechatronik

## Modultitel

- Biomechatronik

## Modultitel (Englisch)

- Biomechatronics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Biomechatronik  
(Vorlesung und Übungen, 2V+1Ü, Kurzpraktikum am Semesterende)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Axel Schneider, Mechatronik Biomimetischer Aktuatoren \(MBA\)](#)

## Lehrinhalte

### Biomechatronik ♦ Eine Definition

Die Mechatronik ist eine integrative (Ingenieurs-) Disziplin und beschäftigt sich mit der räumlichen und funktionalen Zusammenführung von Komponenten aus den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Regelungstechnik und Informatik. Je nach Perspektive können dabei die genannten Teilgebiete unterschiedlich gewichtet werden. Die Biomechatronik erweitert den Raum der angewandten Werkzeuge (Design, Regelung etc.) um zusätzliche, in der Natur vorgefundene Ansätze. Sie schlägt damit Forschungs-, Inspirations- und Anwendungsbrücken zur Biologie, Biomechanik, Medizin und zu Themen wie beispielsweise der Mensch-Maschine Interaktion. Der Bielefelder Fokus der Biomechatronik liegt momentan auf der Biorobotik.

### Lehrinhalte

Sowohl in der Industrie als auch in der Wissenschaft und Forschung werden im Bereich der Robotik aktuell hauptsächlich unelastische Gelenkantriebe eingesetzt. Diese haben den Vorteil, dass sie durch klassische Regelungsansätze im Sinne einer hohen Positioniergenauigkeit gut beherrschbar sind. Im Gegensatz dazu sind biologische Bewegungssysteme, die von Muskeln angetrieben werden, immer elastisch. Die neurobionischen Regelungskonzepte, die in evolutionären Prozessen zusammen mit den Muskeln entstanden sind, müssen daher auf die speziellen, elastischen Muskeleigenschaften abgestimmt sein. Können diese biologischen Ansätze auf technische, elastische Systeme übertragen werden? Die Vorlesung ♦ Biomechatronik ♦ befasst sich mit der Frage, wie elastische Gelenkaktoren für Roboter aufgebaut und geregelt werden können. Die Elastizität kann hierbei real durch Federelemente oder virtuell durch Regelung erzeugt werden. Die elastische Wirkung geht dabei von linearem bis hin zu dynamisch veränderbarem Verhalten. Ein Spezialfall ist hierbei die muskelähnliche Elastizität und ihre bionische Regelung. Als Primärantriebe werden moderne Elektroantriebe (bürstenlose DC-Motoren, Piezomotoren etc.) betrachtet. In der Vorlesung werden biologische Systemvorbilder vorgestellt und ihre Überführung in die Robotik erklärt.

### Kompetenzen

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Biomechatronik/Bionik als Erweiterung des natur- und ingenieurwissenschaftlichen Werkzeugkastens. Für die Robotik relevante biologische Teilsysteme wie Gelenke, Segmente, Sehnen und Muskeln werden erklärt. Die Studierenden erlernen die selbständige Anwendung entsprechender Modelle. Als Grundlage für die technische Umsetzung des elastischen



Verhaltens werden Teilgebiete der technischen Mechanik von Kräften und Drehmomenten bis hin zur Elastostatik wiederholt bzw. eingeführt. Aus dem Bereich der Antriebstechnik wird die Funktion verschiedener Elektromotoren (bürstenlose DC-Motoren, Piezomotoren etc.) hergeleitet. Den Teilnehmern wird vermittelt, wie die entsprechenden Mechanikkomponenten zu elastischen Gelenkantrieben kombiniert werden können. Die bionische Regelung vervollständigt das Gesamtbild. Am Ende des Semesters sind, je nach Teilnehmerzahl, ein bis zwei Praktikumstage zur Vertiefung des erlernten Stoffs geplant.

### **Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)**

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

### **Prüfungsformen**

Klausur oder mündliche Prüfung

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung über Vorlesung und Übungen ergibt 5 LP.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Praktikum	2 Tage à 7h	= 14h
Vorbereitung auf Modulprüfung		= 30h
gesamt: 156h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester, jährlich

---

# Biokatalyse

## Modultitel

- Biokatalyse

## Modultitel (Englisch)

- Biocatalysis

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Das Modul gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil mit einem Umfang von je 4 SWS bzw. 5 LP. Der theoretische Teil gliedert sich in 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung und 1 SWS Seminar.

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Erwin Flaschel](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung vermittelt reaktionstechnische Charakteristika der am häufigsten eingesetzten Reaktoren und besonderer Reaktionssysteme. Neben Reaktoren für die Charakterisierung von Katalysatoren wird das Verhalten von Reaktoren auf der Basis von Rührkesseln, Strömungsrohren mit Einbauten, Festbetten und Wirbelschichten besprochen. Darüber hinaus wird ausführlich auf den Betrieb von Membranreaktoren eingegangen. An besonderen Reaktionssystemen werden solche in Flüssig-Flüssig-Zweiphasensystemen und Reaktionen mit Coenzymregenerierung besprochen.

Die Übung übersetzt die Vorlesung in praktische Modellierung. Die Simulation von Kinetiken, Reaktoren und Reaktionssystemen wird ebenso besprochen wie Methoden der Parameterbestimmung. Basis der Programmierung ist Fortran. Eine Auswahl an fertigen Algorithmen wird in Form von Programmbibliotheken zur Verfügung gestellt.

Das Seminar behandelt neuere Entwicklungen der Biokatalyse und Biotransformation. Jeder Teilnehmer bekommt die Gelegenheit, über ein spezielles Thema zu berichten. Zur Vorbereitung wird initiiierende Literatur zur Verfügung gestellt. Evolutive Methoden des Katalysatordesigns, aber auch besondere Reaktionsklassen können z.B. Themen sein.

Das Praktikum führt in grundlegende Techniken und Methoden der Biokatalyse ein. Die Enzymimmobilisierung und der Betrieb von Festbett- und Fließbettreaktor stehen auf dem Programm. Die titrimetrische Analyse der Hydrolyse eines Aminosäureesters zur Racematenspaltung ist eine elegante Methode zur Verfolgung der Reaktion sowohl im einphasigen als auch im zweiphasigen Reaktionssystem. Als Reaktion mit Coenzymregenerierung wird die Phosphorylierung von Glycerin unter parallelem Verbrauch von Phosphoenolpyruvat durchgeführt.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen das optimale Zusammenspiel von Reaktions- und Reaktorverhalten mit allgemeinen Aspekten der Prozessführung für die Überführung biokatalytischer Prozesse in die Praxis ableiten können. Im theoretischen Teil der Veranstaltung erlernen die Studierenden Zusammenhänge mit hoher praktischer Relevanz in großer Breite. Das Praktikum schult die experimentellen Fertigkeiten, indem das erlernte in die Praxis überführt werden muss. Die Studierenden sollen dadurch Befähigt werden, die Analyse, Auslegung und Simulation von Reaktionssystemen selbständig ausführen zu können.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und zwei unbenotete Einzelleistungen

### **Prüfungsformen**

- mündliche Prüfung (benotet)
- Seminarvortrag (unbenotet)
- Praktikumsprotokolle (unbenotet)

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Für den theoretischen Teil ist das Bestehen der mündlichen Prüfung (benotet) und ein Seminarvortrag (unbenotet) nötig (insgesamt benotet). Mündliche Testate vor Versuchsbeginn und Versuchprotokolle sind für das Praktikum zu erbringen (unbenotet).

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Jede der beiden Teilveranstaltungen umfasst 4 SWS bzw. 60 Zeitstunden Präsenz. Für das Selbststudium sollten 60 und für die Prüfungsvorbereitungen nochmals 30 Zeitstunden reichen. Das ergibt einen Arbeitsaufwand je Teilveranstaltung von 150 Zeitstunden.

Je Teilveranstaltung werden 5 Leistungspunkte vergeben, also insgesamt 10 Leistungspunkte für das Modul.

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse in Reaktionstechnik und Grundoperationen sind nötig.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Zeit: zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Wintersemester

Empfohlen: 1. oder 3. Semester Master-Studiengang

---

# Biomedizinische Bildverarbeitung

## Modultitel

- Biomedizinische Bildverarbeitung

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Biomedizinische Bildverarbeitung (Vorlesung, 4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#)

## Lehrinhalte

In dieser Vorlesung werden die wichtigsten bildgebenden Verfahren in der Biologie und Medizin und ihre primären Anwendungsfelder erklärt. Dabei werden sowohl 2D-(Sonographie, Mikroskopie, 2D Gele) als auch 3D-Datensätze (MRI, CT, PET) behandelt. Anschließend wird in die Methoden der (halb-)automatischen Auswertung dieser Datensätze eingeführt. Dabei werden ausgewählte Inhalte aus Mustererkennung, Bildverarbeitung, Datamining und Visualisierung im Bezug zu dieser Anwendungsdomäne einbezogen und vertieft.

- T. Lehmann: Bildverarbeitung für die Medizin. Grundlagen, Modelle, Methoden, Anwendungen. Springer Verlag 1997
- Webb: Introduction to Biomedical Imaging. Wiley-IEEE Press 2003.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen aktuelle Methoden der Bildgebung in Medizin und Biologie kennen lernen und mit ihren individuellen Anwendungskontexten vertraut gemacht werden. Desweiteren soll den Studierenden die besonderen Anforderungen an Bildanalyzesysteme in der Biologie und Medizin vermittelt werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

benotete mündliche Prüfung über Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung		= ca. 60h
Nachbereitung der Vorlesung	4 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	2h/Woche x 16 Wochen	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester

jährlich

---

# Biotechnologie III

## Modultitel

- Biotechnologie III

## Modultitel (Englisch)

- Biotechnology III Methods in bio- and gene-technology

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Bio- und gentechnische Methoden für Analytik und Produktion (Vorlesung und Übungen, 3+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Hermann Ragg](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden die Grundlagen gentechnischer und proteinchemischer Methoden und ihr Einsatz in Analytik und Produktion biotechnologischer Wirkstoffe und Diagnostika vermittelt. Die Themenbereiche umfassen aktuelle Methoden der Struktur- und Funktionsanalytik von Nucleinsäuren und von Proteinen sowie Verfahren zur Herstellung rekombinanter Proteine und Nucleinsäuren. Besondere Berücksichtigung finden eukaryotische Zellsysteme und ihre Verwendungsmöglichkeiten für pharmazeutisch interessante Zwecke sowie analytische Methoden für die biomedizinische Diagnose. Die Bedeutung angrenzender Fachgebiete wie Biochemie oder Bioinformatik für die Bio- und Gentechnik wird an konkreten Beispielen erläutert.

Parallel dazu findet eine Übung statt, die auf das Praktikum (Modul Praktikum Biotechnologie III) im nachfolgenden Semester vorbereitet.

## Kompetenzen

Im Modul Biotechnologie III sollen die Studierenden fundierte Kenntnisse aktueller gentechnischer und proteinchemischer Methoden erwerben. Die Teilnehmer sollen die Grundlagen dieser Werkzeuge erlernen, ihre Einsatzmöglichkeiten für Analytik und Produktionsverfahren in der modernen Biotechnologie einschätzen sowie ihre Auswirkungen auf medizinische Diagnostik und Therapie und andere Bereiche der Biotechnologie erkennen können.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Klausur

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiches Absolvieren der Klausur

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Die Veranstaltungen umfasst 4 SWS bzw. 60 Zeitstunden Präsenz. Für das Selbststudium wird mit 60 und

für die Prüfungsvorbereitungen nochmals mit 30 Zeitstunden gerechnet. Das ergibt einen Arbeitsaufwand von insgesamt 150 Zeitstunden.

Für das Modul werden insgesamt 5 LP vergeben.

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Es werden keine Teilnahmevoraussetzungen verlangt. Die Veranstaltung baut auf Vorkenntnissen aus den folgenden Veranstaltungen auf: Module Allgemeine Chemie I, Allgemeine Chemie II, Basismodul Biologie I, Aufbaumodul Genetik/Zellbiologie/Physiologie I, Mathematik/Statistik/ Informatik, Physik ♦ Einführung Nebenfach I, Informatik für Nichtinformatiker, Biotechnologie I, Biotechnologie II.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Molekulare Biotechnologie

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester und ist für das 5. Semester des Bachelor-Studiengangs Molekulare Biotechnologie vorgesehen. Es wird deshalb im Wintersemester in jährlichem Zyklus angeboten.

---

# Computational Semantics

## Modultitel

- Computational Semantics

## Modultitel (Englisch)

- Computational Semantics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar Computational Semantics I (SS: 2 SWS)
- Übung (SS: 2 SWS)
- Seminar Computational Semantics II (WS: 2 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Christina Unger](#)

## Lehrinhalte

Komputationelle Semantik beschäftigt sich mit der automatischen Interpretation natürlichsprachlicher Äußerungen. Dies umfasst sowohl die Konstruktion von Bedeutungsrepräsentationen, als auch deren Interpretation in Bezug auf die außersprachliche Welt und ihr Gebrauch in Inferenzmechanismen. Das Modul führt in die formale Semantik natürlicher Sprache ein und vermittelt Grundlagen für deren Implementierung. Mögliche Schwerpunkte sind die Behandlung von Quantoren und Anaphern. Weiterführende Themen können außerdem die Rolle von Äußerungen als kommunikative Handlungen und die Modellierung des Informationsaustauschs unter Diskursteilnehmern betreffen.

## Kompetenzen

Das Modul vermittelt sowohl Hintergründe in formaler Semantik als auch Grundlagen für deren Implementierung. Damit wird den Studierenden ermöglicht, eine Verbindung zwischen linguistischen Phänomenen, ihrer theoretischen Behandlung und auch deren Implementierung herzustellen. In den Übungen soll der Schritt von der Theorie zur Implementierung selber nachvollzogen werden.

## Literatur

- Jan van Eijck & Christina Unger: Computational Semantics with Functional Programming. Cambridge University Press, to appear.  
<http://homepages.cwi.nl/~jve/cs/>
- Patrick Blackburn & Johan Bos: Representation and Inference for Natural Language. A First Course in Computational Semantics. CSLI, 2005.  
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/jbos/comsem/>

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen (Übungen, Seminar II) oder eine benotete (Seminar II) und eine unbenotete (Übungen) Einzelleistung

## Prüfungsformen

- aktive Teilnahme an Seminar I
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend zu Seminar I gestellt werden



(wöchentliche Ausgabe, individuelles Lösen der Aufgaben, Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte)

- erfolgreiches Absolvieren von Seminar II durch eine Hausarbeit oder ein Projekt

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben (3 LP) und erfolgreiches Absolvieren beider Seminare (Seminar I: 2 LP, Seminar II: 5 LP durch Hausarbeit oder Projekt) ergeben 10 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar I (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vor-/Nachbereitung Seminar I:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Übungen:	3h/Woche x 16 Wochen	= ca. 50h
Seminar II (Präsenz):	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vor-/Nachbereitung Seminar II:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung Einzelleistung		
Seminar II:		= ca. 100h
gesamt: 300h = 10 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Das Modul richtet sich sowohl an Studierende der Informatik, die an der Anwendung komputationeller Mittel in der Linguistik interessiert sind, als auch an Studierende der Linguistik, die sich für die Implementierung ihrer Ideen interessieren.

Folgende Vorkenntnisse sind hilfreich (aber nicht zwingend notwendig):

- Grundkenntnisse in Prädikatenlogik und Lambdakalkül
- Grundkenntnisse Programmierung

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Linguistik: Kommunikation, Kognition und Sprachtechnologie

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich

Dauer: zwei Semester (Sommersemester: Seminar I, Übung; Wintersemester: Seminar II)

---

# Computer Animation

## Modultitel

- Computer Animation

## Modultitel (Englisch)

- Computer Animation

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Computer Animation (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Lehrinhalte

Computer Animation ist ein attraktiver Teilbereich der Computergrafik, in dem "langweilige" statische Objekte zum Leben erweckt werden. In dieser Vorlesung werden zwei Arten der Animation behandelt: Charakter-Animation und Physik-Simulation.

- In der Charakter-Animation werden virtuelle Charaktere mittels eines eingebetteten Skeletts animiert, wobei das Skelett entweder durch Benutzerinteraktion (*inverse Kinematik*) kontrolliert wird, oder durch Messen und Übertragen der Bewegungen eines Schauspielers (*Motion Capturing*).
- Sekundäre Animationseffekte, wie z.B. die Bewegungen von Kleidung und Haaren, werden durch Physik-basierte Simulation von Materialeigenschaften und Kräften berechnet. Wir werden in der Vorlesung eine Reihe von physikalischen Effekten simulieren, angefangen bei einfachen Partikeln, über Starrkörper und deformierbare Körper und Flächen, bis hin zu Flüssigkeiten.

Typische Anwendungsgebiete dieser Methoden sind realistische Spezialeffekte in Filmen, aufgrund steigender Rechenkapazitäten aber zunehmend auch physikalische Effekte in interaktiven Anwendungen und Computerspielen. Im Gegensatz zur Strukturmechanik ist unser Ziel dabei nicht primär numerische Genauigkeit, sondern effiziente und robuste Berechnung und Implementation.

Im ersten Teil des Semesters werden einige der grundlegenden Methoden zum besseren Verständnis in den praktischen Programmierübungen implementiert. Danach entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein kleines Projekt (Demo/Spiel), welches in der Vorlesung behandelten Methoden in die Praxis umsetzt.

## Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen der Computer Animation und lernen diese in den Übungen und dem Projekt in die Praxis umzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündliche Prüfung (15 min). Die Übungsaufgaben werden in der Regel zweiwöchentlich ausgegeben. Die abschließende

mündliche Prüfung bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP (2 LP für Übungen, 3 LP für mündl. Prüfung).

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2.5h/Woche x 16 Wochen	= 40h
Vorbereitung auf Prüfung		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis werden vorausgesetzt.

Die Vorlesung "Wissenschaftliches Rechnen" ist hilfreich, aber nicht notwendig.

Das Bearbeiten der praktischen Übungsaufgaben erfolgt in C++.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester, jährlich

---

# Computer Vision

## Modultitel

- Computer Vision

## Modultitel (Englisch)

- Computer Vision

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Computer Vision (Vorlesung und Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Sven Wachsmuth, AG Angewandte Informatik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung Computer Vision behandelt Methoden zur Interpretation von Einzelbildern und Bildfolgen. Über die letzten 40 Jahre hat sich das Computer-Sehen als eigene Fachdisziplin etabliert, die neben der KI parallele Wurzeln in der Mustererkennung und Signalverarbeitung hat. Heutzutage sind Computer-Vision-Techniken in der Lage Objekte in komplexen Umgebungen wieder zuerkennen, diese trotz Verdeckungen über die Zeit hinweg zu verfolgen, Bewegungen eines Menschen zu interpretieren, autonome Fahrzeuge zu lokalisieren und zu navigieren, Dokumente und Handschrift zu erkennen oder die Struktur und Form eines Raumes/Objektes zu rekonstruieren.

In dem Modul werden Grundlagen aus verschiedenen Bereichen des Computer-Sehens vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Interpretation von Szenen und menschlichen Handlungen. Neben unterschiedlichen Ansätzen zur Objekterkennung und Szenekategorisierung wird dabei auf die Verfolgung von starren und artikulierten Objekten eingegangen, sowie auf die Modellierung von Kontextinformation. Schließlich werden noch Aspekte des aktiven Roboter-Sehens behandelt.

## Kompetenzen

Es wird der systematische Umgang mit Problemstellungen im Bereich Computer-Sehen vermittelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der qualitativen Interpretation. Im Gegensatz zu genauen sensor-basierten Messverfahren, spielt dabei nicht die exakte Rekonstruktion eine Rolle, sondern die Abbildung von quantitativen Bilddaten auf bedeutungstragende Kategorien. Hierfür fließen Methoden der KI mit Methoden der Mustererkennung in einem spannenden Anwendungsfeld zusammen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet) oder Kolloquium (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (benotet) oder des Kolloquiums (unbenotet) über die Vorlesung und Übung ergibt 5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

**Computer Vision:**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse in den Bereichen Bildverarbeitung und Musterklassifikation/Neuronale Netze werden empfohlen

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Vorlesung Computer Vision  
jährlich

---

# Datenbanken

## Modultitel

- Datenbanken

## Modultitel (Englisch)

- Database Systems

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in die Datenbanken und Modellierung (WS: 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen von Datenbanksystemen. Nach einem allgemeinen Überblick beschäftigen wir uns insbesondere mit dem relationalen Modell sowie mit der Anfragesprache SQL. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Design von Datenbanken, insbesondere von relationalen Datenbanken. Zusätzlich zum relationalen Modell werden wir auch weitere Datenmodelle kennenlernen, wie z.B. das XML Datenmodell oder Objektorientierte Datenbankmodelle. Praktische Übungen mit MySQL, JDBC und XML runden die Vorlesung ab.

## Kompetenzen

Die Vorlesung gibt einen Einblick in das Gebiet der Datenbanken und vermittelt Grundlagen und Handhabung der gängigen Datenbankmodelle und Methoden. Im Rahmen von Übungen wird das vermittelte Wissen durch praktische Aufgaben vertieft und umgesetzt. Die Studierenden werden durch die Arbeit mit konkreten Werkzeugen wie z.B. MySQL, XML und JAVA dazu befähigt, eigene Datenbanken und Applikationen zu entwerfen und zu implementieren.

## Literatur

- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan,  Database System Concepts , 5th edition, McGraw Hill

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Die benotete oder unbenotete Einzelleistung beinhaltet folgendes Portfolio an Leistungen:

- schriftlichen Klausur
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter (s. Vergabe von LP)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der schriftlichen Klausur (3 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (2 LP). Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben beinhaltet, dass mind. 60% der Aufgaben in den

Übungsgruppen **♦** votiert **♦** werden, d.h. die Bereitschaft zum Vorrechnen zu Beginn jeder Übungsgruppe explizit angegeben wird, sowie mindestens zweimaliges Vorrechnen der Lösung zu einer votierten Aufgabe nach Aufforderung durch den Tutor. Diese Leistungen ergeben insgesamt 5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Datenbanken	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Prüfung		= ca. 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Einführung in die Informatik/Grundlagen der Programmierung  
Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse Mathematik

### Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Bioinformatik und Genomforschung

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übung  
jährlich

---

# Datenbanken II

## Modultitel

- Datenbanken II

## Modultitel (Englisch)

- Database Systems II

## Lehrveranstaltungen des Moduls


- Datenbanken II (SS: 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

## Lehrinhalte





Das Modul erweitert und vertieft Datenstrukturen, Algorithmen und Architekturprinzipien von Datenbanksystemen. Dazu werden insbesondere die folgenden Themengebiete behandelt:

- Physikalische Datenspeicherung (Filestruktur, Indices, Hashing etc.)
- Anfragebearbeitung und optimierung
- Transaktionsmanagement
- Recovery und Concurrency Control
- Verteilte und Föderierte Datenbanken
- Data Mining und Data Warehouses
- Schema- und Datenintegration
- Anwendungen (Bioinformatik, Semantic Web, Multimedia, Geographische Datenbanken)

## Kompetenzen

Die Vorlesung vermittelt ein tieferes Verständnis von Datenbanksystemen, ihrem Aufbau, Implementierung und Anwendungen. Die Vorlesung vermittelt ebenfalls Grundlagen zu Techniken des Data Mining und der Datenintegration. Die Behandlung von konkreten Datenbankanwendungen in den Bereichen Semantic Web, Bioinformatik und Multimedia rundet die Vorlesung ab und liefert praxisrelevante Kenntnisse. Die erworbenen Kenntnisse sollen die Studierenden zur (Weiter-)Entwicklung von Datenbanksystemen sowie zur Realisierung nicht-trivialer Datenbankanwendungen befähigen.

## Literatur

- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 5th edition, McGraw Hill, 2006
- R. Elmasri und S.B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 5th edition, Pearson/Addison Wesley, 2007.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen



Die benotete oder unbenotete Einzelleistung beinhaltet folgendes Portfolio an Leistungen:

- schriftlichen Klausur
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter (s. Vergabe von LP)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen oder schriftlichen Prüfung (3 LP) sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter. Die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter beinhaltet die Lösung von mind. 60% der Aufgaben sowie das zweimalige Vorrechnen einer Aufgabe in den Übungsgruppen (2 LP). Diese Leistungen ergeben zusammen 5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Datenbanken II	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= ca. 30h
Vorbereitung der Prüfung		= ca. 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse aus Datenbanken I (oder vergleichbare Kenntnisse aus anderen Vorlesungen)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesung und Übung (ab SS 2011)

---

# Digitale Kommunikation und Internetdienste

## Modultitel

- Digitale Kommunikation und Internetdienste

## Modultitel (Englisch)

- Digital Communication and Internet Services

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Digitale Kommunikation und Internetdienste (2V+1Ü)
- Seminar Digitale Kommunikation (2S), Labor Digitale Kommunikation (2L)
- gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

## Lehrinhalte

Einführung in Protokoll-Dienste-Stack-Architektur; OSI Vergleichsmodell; TCP/IP-Stack-Architektur. Ethernet, IP, TCP, Anwendungsdienste (HTTP, SMTP, usw.). Eine Auswahl weiterer Themen wie WiFi (IEEE 802.11-Serie), Bluetooth. Lokale TCP/IP-Netze, WiFi-Ad-Hoc-Netze, Bluetooth-Piconetze, Quality-of-Service sowie auch nach der Interessenslage der Teilnehmer im Seminar. Praktischer Umgang mit Ethernet, Bridging, Routing und andere TCP/IP-Techniken, eine Einführung in Cisco IOS.

## Literatur:

- Folien zur Vorlesung, RVS-Internetskripte (Blume et al., Holtkamp, Holtmann, Stuphorn).
- Tanenbaum, Computernetze.
- Comer, Computernetze.
- Kurose & Ross, Computernetze.
- Peterson & Davie, Computernetze.
- Panwar et al., TCP/IP Essentials: A Lab-Based Approach

## Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Digital-Kommunikationssysteme. Die praktische Fähigkeit, mehrere digitale Geräte miteinander zu vernetzen mit Ethernet und TCP/IP.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen oder drei unbenotete und eine benotete Einzelleistung (Labor Digitale Kommunikation)

## Prüfungsformen

Klausur und Übungsaufgaben (Vorlesung und Übungen), Vortrag (Seminar), Laborbericht

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in Digitale Kommunikation und Internetdienste (Vorlesung und Übungen), Labor Digitale Kommunikation und Seminar Digitale Kommunikation oder gelegentlich angebotene

Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Digitale Kommunikation und Internetdienste (WS: 2V) 3 LP	= 90h
Übungen zu Digitale Kommunikation und Internetdienste (WS: 1Ü) 2 LP	= 60h
Labor Digitale Kommunikation (SS: 2L) 3 LP	= 90h
Seminar Digitale Kommunikation (SS: 2S) 2 LP	= 60h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Grundlagen der Programmierung oder Algorithmen und Datenstrukturen

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester, Dauer: 1 Jahr, Turnus: jährlich

---

# 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen

## Modultitel

- 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- 3D Computer Vision: Methoden und industrielle Anwendungen (Vorlesung und Übungen)
- Gruppenprojekt

## Modulverantwortliche(r)

- Dr. Christian Wöhler, DaimlerChrysler Group Research

## Lehrinhalte

Diese Blockvorlesung behandelt Methoden der 3D-Bildverarbeitung, d. h. der bildbasierten dreidimensionalen Rekonstruktion von natürlichen Szenen und Objekten. Am Beginn der Vorlesung stehen eine Einführung in die räumliche Geometrie auf Basis linearer Algebra, die Theorie der optischen Abbildung sowie grundlegende Methoden der linearen und nichtlinearen Kalibrierung von Kamerasystemen auf Basis unterschiedlicher Kameramodelle. Es folgt ein Überblick über die dreidimensionale Rekonstruktion von Szenen mit photogrammetrischen Verfahren anhand mehrerer Aufnahmen, insbesondere mit der klassischen Methode des Bündelausgleichs.

Mustererkennungsmethoden zur automatischen Ermittlung von korrespondierenden Punkten auf den Bildern der Szene werden insbesondere anhand verschiedener Ansätze zur Stereo-Bildanalyse (z. B. merkmals- und korrelationsbasiertes sowie dichtes Stereo) erläutert. Darüberhinaus wird eine Einführung in Verfahren zur Bestimmung der dreidimensionalen Lage und Orientierung von Objekten ("Pose Estimation") anhand von Geometriemodellen gegeben. Weiterhin wird die dreidimensionale Rekonstruktion der Oberfläche von Objekten anhand ihrer physikalischen Eigenschaften (z.B. Shape from Shading, Specularities, Texture, Shadow, etc.) behandelt. Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung, insbesondere aus dem Fahrzeugbereich, der industriellen Produktion und auch aus der Astronomie, illustrieren jeden der betrachteten Themenbereiche.

## Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über grundlegende Methoden der dreidimensionalen Bildverarbeitung und photogrammetrische Basistechnologien. Im Rahmen der Vorlesung werden Präsenzübungen abgehalten, in denen ausgewählte, zuvor in der Vorlesung behandelte Verfahren anhand praktischer Anwendungsbeispiele von den Teilnehmern in MATLAB implementiert werden. Im Anschluß an die Blockvorlesung wird das erworbene Wissen durch eigenständige Bearbeitung eines vorlesungsbezogenen Themas im Rahmen eines Gruppenprojekts vertieft.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme an den Präsenzübungen, erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (Software-Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung)

## Prüfungsformen

Das Bestehen der mündlichen Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts ergeben

insgesamt 5 LP.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das Bestehen der mündlichen Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts ergeben insgesamt 5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung:		= 17,5h
Präsenzübungen:	3,5 h/Tag x 5 Tage	= 12,5h
Nachbereitung der Präsenzübungen:	2,5 h/Tag x 5 Tage	= 10h
Vorbereitung der Prüfung:		= 45h
Gruppenprojekt (Erstellung der Software-Demonstration):		= 40h
Gruppenprojekt (Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung):		= 25h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls **◆Bildverarbeitung◆** ist hilfreich.

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich im Anschluß an das Wintersemester

---

# Fermentationstechnik

## Modultitel

- Fermentationstechnik

## Modultitel (Englisch)

- Fermentation engineering

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Das Modul gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil mit einem Umfang von je 4 SWS bzw. 5 LP. Der theoretische Teil gliedert sich in 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Seminar.

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Joe-Max Risse](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung beinhaltet alle Aspekte der Kultivierung von mikrobiellen Organismen (Fermentationstechnik). Sie beginnt mit einer Rekapitulation der wesentlichen Aspekte der Bilanzierung der Grundtypen von Bioreaktoren. Verschiedene Kultivierungstechniken, die im kleinen Maßstab in paralleler Form für Screeningzwecke eingesetzt werden, sind Gegenstand gründlicher Erörterung. Gängige Kultivierungsarten, die zu Hochzelldichtefermentationen führen, werden vorgestellt. Dies beinhaltet auch repetitive und kontinuierliche Kultivierungsprozesse. Für die Anreicherung verbesserter Klone ist der Aspekt der Populationsdynamik in satzweise und kontinuierlich betriebenen Fermentern von Interesse. Verfahren der Produktisolierung werden im Zusammenhang mit Kultivierungsprozessen angesprochen. Der Stoff der Vorlesung wird durch programmierte Korrelationen und Simulationen unterstützt, um ein Gefühl für die verfahrenstechnischen Zusammenhänge zu vermitteln.

Das Seminar dient dazu, einzelne Aspekte der Fermentationstechnik auf der Basis zur Verfügung gestellter Literatur ausarbeiten zu müssen. Über diese Themen wird in Kurzvorträgen referiert und anschließend diskutiert, um einen kritischen Umgang mit der Materie zu schulen.

Im Praktikum sollen die Studierenden den Umgang mit Bioreaktoren vertiefen und Strategien für ausgewählte Prozessführungen wie z.B. für Hochzelldichtefermentationen erlernen.

## Kompetenzen

Wissen zur Kultivierung von Mikroorganismen in der Fermentationstechnik. Praktische Ausführung von speziell geregelten Kultivierungsverfahren. Schulung der Präsentation von Daten und deren Diskussion.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung für den theoretischen Teil und eine unbenotete Einzelleistung für das Praktikum

## Prüfungsformen

Für den theoretischen Teil eine mündliche Prüfung (benotet) und ein Seminarvortrag (unbenotet). Antestate und Versuchsprotokolle für das Praktikum (unbenotet).

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an Vorlesung, Seminar, Seminarvortrag, mündliche Prüfung: 5 LP  
Teilnahme am Praktikum, Antestate, Versuchprotokoll: 5 LP

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeiten: 2V, 2S, 5Pr  
Selbststudium: 120h  
Protokollanfertigung: 30h  
Seminarvortrag Vorbereitung: 25h  
Vorlesung & Seminar: 5 LP  
Praktikum: 5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Theoretische Vorkenntnisse in Biochemie, Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik  
Praktische Vorkenntnisse in Biochemie, Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil (3V + 1S) allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Zeit: zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Wintersemester  
Empfohlen: 1. Semester Master-Studiengang

---

# Game Engineering und Simulation

## Modultitel

- Game Engineering und Simulation

## Modultitel (Englisch)

- Game Engineering and Simulation

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Game Engineering und Simulation (Projektarbeit)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thorsten Schneider](#)

## Lehrinhalte

Ausgehend von ausgewählten aktuellen Themen und Problemstellungen der Spieleentwicklung wird in der Veranstaltung auf spezifische und relevante Wissensdomänen der Informatik, des Software Engineering oder des Spieledesigns eingegangen. In Gruppenarbeit werden Konzepte erarbeitet und praktisch umgesetzt. Die praxis- und berufsorientierte Anwendung steht bei diesem Modul im Vordergrund. Die Lehrveranstaltung kann Anteile der Veranstaltung als Blockveranstaltung ausgliedern. Game Engineering behandelt alle relevanten Bereiche - darunter 3D Engines, Künstliche Intelligenz und Multiplayer-Netzwerke.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vertiefung wesentlicher Modelle, Verfahren und Methoden des Game Engineering und der Simulation. Die Bandbreite erstreckt sich von der Entwicklung über das Design bis zur Produktion. Insbesondere sollen die Studierenden in möglichst eigenständiger Gruppenarbeit ihre Fähigkeiten der praktischen Umsetzung von Kenntnissen praxisorientiert verbessern. Zudem sollen sie in der Lage sein, selbständig komplexe Probleme zu lösen und ihre Fähigkeiten zielorientiert einzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Projektbericht und Abschlusspräsentation

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Abgabe des Projektberichts einschließlich der Abschlusspräsentation ergibt 10 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Theoretisches Game Engineering:

Teilnahme	4 SWS x 15 Wochen	= 60h
Vorbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Nachbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Abschlussdokumentation		= 30h



**Praktisches Game Engineering:**

Teilnahme	4 SWS x 15 Wochen	= 60h
Vorbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Nachbereitung	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Abschlussdokumentation		= 30h
gesamt: 300h = 10 LP		

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Voraussetzungen: Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung, Techniken der Projektentwicklung

Vorkenntnisse: Softwareengineering I.

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

einmalig im Sommersemester 2010, anschließend jedes Wintersemester

---

# Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen

## Modultitel

- Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen

## Modultitel (Englisch)

- Geometric Modeling Based on Polygonal Meshes

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Lehrinhalte

Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder Minimieren von Fehlerfunktionalen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemstellungen aus Computergrafik, Geometrieverarbeitung und physikalischer Simulation eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren praktischen Umsetzung und effizienten Implementierung. Für Letzteres wird auch auf die Parallelisierung für Shared Memory Architekturen, wie z.B. Multi-Core CPUs und moderne Grafikkarten, eingegangen. Die Themengebiete enthalten das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen und partielle Differentialgleichungen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil der besprochenen Methoden in den Übungen implementiert, welche sich in 3-4 Mini-Projekte aufteilen.

## Kompetenzen

Die Studierenden lernen häufig gebrauchte numerische Verfahren kennen und wissen diese für gegebene Problemstellung einzusetzen und in die Praxis umzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Abschließende mündliche Prüfung (15-25 min.) über Vorlesung und Übungen.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen sowie Bestehen der abschließenden mündlichen Prüfung ergeben 10 LP (Vorlesung 2 LP, Übungen 2 LP, mündliche Prüfung 1 LP)

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h

Vorbereitung der Übungen	3h x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung gesamt: 150h = 5 LP	3h x 16 Wochen	= 30h

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Empfohlen: Kenntnisse in C++, Mathematik I und II, Modul Wissenschaftliches Rechnen  
Notwendig: Modul Grundlagen der Computergrafik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, jährlich

---

# Glykobiotechnologie

## Modultitel

- Glykobiotechnologie

## Modultitel (Englisch)

- Glycobiotechnology

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung Glykoproteine und Glykoanalytik (1V)
- Vorlesung Glyko(sphingo)lipide (1V)
- Seminar zu aktuellen Themen der Glykobiotechnologie (2S)
- Praktikum (4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Heino Büntemeyer, AG Zellkulturtechnik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung Glykoproteine und Glykoanalytik behandelt einerseits die Bedeutung von Glykostrukturen an Proteinen für deren Einfluss und Wirksamkeit an ausgewählten Beispielen. Weiterhin wird der molekulare Aufbau und die Biosynthese der Glykostrukturen im Organismus besprochen. Andererseits werden im Detail die Methoden zur Analyse der Glykosilierung behandelt, wobei auch fortgeschrittene, moderne Analysentechniken wie Massenspektrometrie, Kernresonanzspektroskopie, usw. erläutert werden.

Die Vorlesung Glyko(sphingo)lipide behandelt den Aufbau und die Bedeutung dieser Stoffklasse aus medizinischer Sicht.

Im Seminar werden aktuelle Themen der Glykobiotechnologie von den Studierenden an Beispielen vorgestellt.

Das Praktikum umfasst ausgewählte Versuche an realen Glykoproteinen zu den Techniken der Glykoanalytik.

## Literatur:

- Bioanalytik, Lottspeich;
- Functional Molecular Glycobiology, Brooks et al.;
- Essentials of Glycobiology, Varki et al.;
- Glycoanalysis protocols, Housell;
- und weitere

## Kompetenzen

In diesem Modul soll den Studierenden erweiterte Einblicke in die Bedeutung der Glykobiotechnologie gegeben werden, besonders auch hinsichtlich ihrer medizinischen Relevanz. Analysenmethoden und Messtechniken werden in Theorie und Praxis vorgestellt, um einen Überblick der gegenwärtigen Möglichkeiten zu vermitteln, damit Aufwand und Nutzen abgeschätzt werden kann.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

Schriftliche oder mündliche Prüfung (benotet), Seminarvortrag (unbenotet), Praktikumsprotokolle (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Für den theoretischen Teil ist das Bestehen der mündlichen oder schriftlichen Prüfung (benotet) und ein Seminarvortrag nötig  
mündliche Testate vor Versuchsbeginn und Versuchprotokolle sind für das Praktikum zu erbringen (unbenotet)

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung und Seminar: 2V und 2S, 150h = 5 LP

Praktikum: 4Pr, 150h = 5 LP

gesamt: 300h = 10 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit Vorlesung:		= 45h
Seminar:	3 SWS x 15 Wochen	= 15h
Praktikum:	1 SWS x 15 Wochen	= 60h
Nachbereitung Vorlesung:	4 SWS x 15 Wochen	= 30h
Vorbereitung Seminarvortrag:		= 20h
Praktikumsprotokoll:		= 15h
Prüfung:		= 115h
gesamt: 300h = 10 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluss ♦ Molekulare Biotechnologie ♦ und/oder Zulassungsbedingungen gemäß §4 Abs. 1, 4 und 5 MPO

Für die Teilnahme am Praktikum ist die Teilnahme am theoretischen Teil erforderlich.

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul Masterstudiengang

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil (2V+2S) allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Zeit: ein Semester

Turnus: jährlich

Empfohlen: 2. Semester Masterstudiengang

# Grundlagen Datamining

## Modultitel

- Grundlagen Datamining

## Modultitel (Englisch)

- Foundations of Datamining

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Grundlagen Datamining (Vorlesung und Blockübung/Übungen, 2 + 2/1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Das Modul bietet eine Einführung in grundlegende Methoden des Datamining, der explorativen Datenanalyse und dafür einschlägigen Verfahren maschinellen Lernens und der Visualisierung von Daten.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung grundlegender Fragestellungen, Methoden und Anwendungsfelder des Datamining: Datenvorverarbeitung, Dimensionsreduktionsverfahren, Visualisierungstechniken, maschinelles Lernen, Signifikanzbewertung. Dabei werden die Anwendungsfelder Text- und Bilddatenmining, Datamining in der Bioinformatik und Zeitreihenanalyse berührt.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Datamining I		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Blockübungen	6h x 1 Woche	= 30h
Nachbereitungen der Übungen		= 15h
<b>oder</b>		

Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeiten der Übungsaufgaben	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

Querbezüge zu: Information Visualization, Sequenzanalyse, Mustererkennung bzw. Musterklassifikation

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, mindestens 2-jährlich

---

# Grundlagen der Computergrafik

## Modultitel

- Grundlagen der Computergrafik

## Modultitel (Englisch)

- Computer Graphics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung "Einführung in die Computergrafik" (Vorlesung und Übung, 3+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Lehrinhalte

Dieses Modul vermittelt die theoretischen und praktischen Grundlagen der Computergrafik, wobei die effiziente und/oder realistische Visualisierung dreidimensionaler Szenen im Mittelpunkt steht. Die Vorlesung teilt sich in vier Blöcke auf: Im Geometrie-Block werden verschiedene Repräsentationen für 3D-Modell und 3D-Szenen behandelt, z.B. Dreiecksnetze, Splineflächen, oder Volumendaten. Diese Modelle können dann entweder möglichst foto-realistisch (Block Globale Beleuchtung) oder möglichst effizient (Block Echtzeit-Rendering) visualisiert werden. Im Bildbearbeitungs-Block werden Post-Processing- oder Kompressionsverfahren für die resultierenden Bilder besprochen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil dieser Verfahren in den praktischen Übungen implementiert, welche in vier Mini-Projekte zu den entsprechenden Themenblöcken aufgeteilt sind.

## Kompetenzen

In der Vorlesung lernen Studierende die Grundlagen der Computergrafik kennen und sammeln in den Übungen praktische Erfahrungen mit deren Implementation. Diese beinhalten sowohl theoretische Grundlagen der Geometrierepräsentation und des Lichttransportes, als auch praktische Aspekte wie effiziente Datenstrukturen und Algorithmen für Echtzeitanwendungen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Abschließende mündliche Prüfung (15-25 min.) über Vorlesung und Übungen.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen sowie Bestehen der abschließenden mündlichen Prüfung ergeben 10 LP (Vorlesung 3 LP, Übungen 4 LP, mündliche Prüfung 3 LP)

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung                                      4 SWS x 16 Wochen                                      = 60h



Nachbereitung der Vorlesung		
Übungen	4h x 16 Wochen	= 60h
Vorbereitung der Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
	4,5h x 16 Wochen	= 75h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	3h x 16 Wochen	= 90h
gesamt: 300h = 10 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Kenntnisse in C++

Mathematik I und II

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft (Bildverarbeitungstechnologien)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Vorlesung

Sommersemester: Seminar/Projekt

jährlich

---

# Hardware-Engineering

## Modultitel

- Hardware-Engineering

## Modultitel (Englisch)

- Hardware Engineering

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar aus dem Bereich ♦Hardware-Engineering♦
- Übungen/Praktikum Hardware-Engineering
- Seminar aus dem Bereich ♦parallele Rechnerarchitekturen♦

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Das Seminar im Bereich ♦Hardware-Engineering♦ befasst sich mit der Entwicklung von komplexen digitalen Schaltungen. Hierzu gehören die verschiedenen Arten von programmierbaren ICs, die beim Entwurf eingesetzten Beschreibungssprachen und die Vorgehensweise bei einem solchen Hardware-Entwurf. Ebenfalls behandelt wird die Fehlersuche in programmierbaren digitalen Schaltungen. Die Übungen enthalten neben theoretischen Aufgaben auch kleine Projekte (Praktikumsaufgaben) zum Erlernen einer Hardware-Beschreibungssprache und zum Erlernen des Hardware-Entwurfsverfahren. Die Studenten sollen die im Seminar kennen gelernten Techniken vertiefen und praktisch anwenden. Das Seminar im Bereich ♦parallele Rechnerarchitekturen♦ bietet einen Einblick in unterschiedliche parallele Architekturen moderner Computer. Hierbei wird zunächst ein grober Überblick gegeben und eine Klassifizierung der verschiedenen Ansätze vorgenommen. Im Anschluss werden ausgewählte Architektur-Konzepte genauer betrachtet.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen den Entwurf von und die Fehlersuche in komplexen digitalen Schaltungen verstehen. Hierzu gehört auch die Kenntnis der Zielsystem- und der Entwicklungs-Hardware (programmierbare digitale und analoge ICs, Programmier- und Fehlersuchgeräte). Im zweiten Teilgebiet besteht das Lernziel in der Kenntnis der verschiedenen parallelen Rechnerarchitekturen, ihrer jeweiligen Eigenschaften und der zugehörigen Programmiermodelle.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

unbenoteter Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung oder Hausarbeit in einem der Seminare  
unbenotete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte

## Prüfungsformen

bewerteter Vortrag und Ausarbeitung oder umfangreichere, bewertete Hausarbeit  
bewertete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Vortrag/Ausarbeitung und Hausarbeit in ausreichendem Umfang und ausreichender Qualität regelmäßige Teilnahme an beiden Seminaren  
 bewertete Übungsaufgaben/Praktikumsberichte: zu erreichen sind mindestens 50% der Maximalpunktzahl

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

1. Seminar (aktiv)		
Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vortrag und Ausarbeitung bzw. Hausarbeit		= 32h
gesamt: 64h = 2 LP		
2. Seminar (passiv)		
Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 32h = 1 LP		
Übung/Praktikum		
Vorbereitung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 64h = 2 LP	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls Rechnerarchitektur

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

1. Seminar und Praktikum im Wintersemester
  2. Seminar im Sommersemester
- jährlich oder zweijährlich je nach Teilnehmerinteresse

---

# Information Retrieval

## Modultitel

- Information Retrieval

## Modultitel (Englisch)

- Information Retrieval

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in das Information Retrieval (WS: 2V+2Ü)
- Praktikum Information Retrieval (SS: 4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

## Lehrinhalte

Das Auffinden relevanter Informationen stellt eine zentrale Aktivität in unserer modernen Wissensgesellschaft dar. Relevante Informationen sind zum großen Teil in unstrukturierten Dokumenten (insbesondere Textdokumente) zu finden. Das Gebiet des Information Retrieval (IR) beschäftigt sich mit der Erforschung, Entwicklung und Anwendung von Methoden für den effizienten Zugriff und Suche auf großen Mengen von unstrukturierten Daten, insbesondere Texte, Bilder und Videos. In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

- Information Retrieval Modelle (insbesondere das Boolesche, das vektor-basierte und das probabilistische Modell)
- Methoden zur Gewichtung von Termen
- Techniken zur Indizierung
- Sprachmodelle für das Information Retrieval
- Relevance Feedback und Query Expansion für das Information Retrieval
- Latent Semantic Indexing
- Web Suche: Der Fall Google
- Multimedia Retrieval

Ziel des Praktikums ist es, eine eigene Suchmaschine für einen größeren Datensatz (den Reuters Datensatz) zu entwickeln.

## Kompetenzen

Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden:

- mit den wesentlichen Paradigmen sowie den gängigen Methoden und Modellen des Information Retrievals vertraut sein,
- Techniken beherrschen, um große Mengen an unstrukturierten Daten im Hinblick auf das effiziente Retrieval zu indizieren,
- ein Verständnis für fortgeschrittene Techniken wie die Verwendung von Sprachmodellen für das IR, relevance feedback sowie latent semantic indexing entwickelt haben,
- die Funktionsweise von Web-Suchmaschinen verstehen, sowie
- in der Lage sein, ein IR System selbstständig zu implementieren.

## Literatur:

- "Introduction to Information Retrieval", Manning, Raghavan, Schütze, Cambridge University Press, 2008
- "Search Engines: Information Retrieval in Practice", Bruce Croft, Donald Metzler, Trevor Strohman, Pearson/Addison-Wesley, 2009
- "Modern Information Retrieval", Baeza-Yates and Ribeiro-Neto, Addison-Wesley, 1999

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Klausur) und zwei unbenotete Einzelleistungen (Portfolio aus Übungsaufgaben und Praktikum)

## Prüfungsformen

- Klausur
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (Vorstellung der entwickelten Suchmaschine in Gruppen)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur (2 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (3,5 LP) sowie erfolgreiches Absolvieren des Praktikums (4,5 LP) ergeben insgesamt 10 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Klausur		= 60h
Praktikum (Präsenz)	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Praktikum		= 90h
gesamt:		300h = 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten werden empfohlen (stellen aber keine Voraussetzung dar): Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Einführung in die Datenbanken und Modellierung

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Vorlesungen und Übungen (einmalig auch im SS 2010)

Sommersemester: Praktikum

Dauer 2 Semester



# Information Visualization

## Modultitel

- Information Visualization

## Modultitel (Englisch)

- Information Visualization

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Information Visualization (Vorlesung, 4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#)

## Lehrinhalte

In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Information Visualization, also der Repräsentation von Daten und Datenräumen mit Hilfe der Computergrafik behandelt. Neben einer grundlegenden Einführung in das Thema der Datenvisualisierung und in die kognitionspsychologischen Aspekte werden vor allem neue Techniken und Anwendungsgebiete der Visualisierung besprochen: Glyphen, Hyperbolic Trees, Netmap, Virtual Worlds etc.

## Literatur:

- C. Ware: Information Visualization. Morgan Kaufmann Publishers 2004.
- R. Spence: Information Visualization. Addison Wesley 2000.
- E. R. Tufte: The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press 2002.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen sowohl theoretische Grundlagen als auch handwerkliche Kenntnisse über das Themengebiet erwerben. Die vermittelten Inhalte sollen den Studierenden eine Grundlage für die visuelle Analyse von Daten liefern. Als Anwendungsfelder sollen verstärkt Daten aus den Naturwissenschaften besprochen werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

benotete oder unbenotete Klausur über die Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	4 SWS x 16 Wochen	= 60h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h

Vorbereitung auf die Modulprüfung = 60h  
gesamt: ca. 150h = 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

gute Ergänzung zum Modul ♦ Grundlagen Data Mining ♦

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang

- Medieninformatik und Gestaltung

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester, jährlich

---



# Informationssysteme in der molekularen Bioinformatik

## Modultitel

- Informationssysteme in der molekularen Bioinformatik

## Modultitel (Englisch)

- Information systems for molecular Bioinformatics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Webbasierte Informationssysteme (2V + 2Ü)
- Programmierpraktikum (4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

## Lehrinhalte

Ergebnisse sowie experimentelle Daten der molekularen Biologie werden im Internet durch spezifische Informationsquellen dem Nutzer verfügbar gemacht. Neben den reinen Datenquellen sind auch spezifische Analysetools verfügbar. Somit basiert das Lösen komplexer Probleme im Bereich der Bioinformatik zunehmend auf web-basierten integrativen Lösungen.

## Literatur:

- Cynthia Gibas und Per Jambeck: Bioinformatics Computer Skills. OReilly 2001
- Akmal Chaudhri et al.: XML Data Management. Addison-Wesley 2003

## Kompetenzen

Mit der Zunahme elektronischer Datenquellen im Fachbereich Bioinformatik sind wachsende Anforderungen an das Datenmanagement verbunden. In diesem Teil der Lehrveranstaltung werden Fähigkeiten zur eigenständigen Analyse molekularer Internetdatenbanken und Informationssysteme, der Akquise und Integration anwendungsbezogener Daten, sowie der Modellierung eigener Lösungen zur Datenspeicherung, -integration und -repräsentation vermittelt.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur, Programmieraufgabe

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Aktive Teilnahme an der Vorlesung (Übungsaufgaben) ergibt 4 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung ergibt 3 LP, Bestehen des Projekts/Praktikums 3 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Webbasierte Informationssys.	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
gesamt: 120h = 4 LP		
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 90h
gesamt: 210h = 3 LP		
Projekt/Praktikum:		
Besprechungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Besprechungen:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Entwurf Algorithmen:	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Implementierung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen  
Grundkenntnisse Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Vorlesung und Übung,  
Sommersemester: Projekt  
jährlich

---

# Kognitive Robotik

## Modultitel

- Kognitive Robotik

## Modultitel (Englisch)

- Cognitive Robotics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung Kognitive Robotik (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)
- Praktische Aufgabe, alternativ zu den Übungen (3 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Das Modul bietet eine auf die Realisierung komplexer kognitiver Robotersysteme fokussierte Auswahl von Inhalten unter Einschluss der folgenden Bereiche: Haptik, System- und Kontrollarchitekturen, Task- und Pfadplanung, Lernen auf der Systemebene.

## Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik. Im Vordergrund stehen dabei die drei Themenfelder:

- Architekturkonzepte für die Strukturierung kognitiver Systeme,
- Softwaretechniken und -konzepte zur ihrer Implementierung und
- Simulationstechniken und Evaluationsmethoden zur Untersuchung kognitiver Interaktionssysteme.

Übergreifende Methoden und Konzepte werden an exemplarisch herausgegriffenen Schlüsselfunktionalitäten kognitiver Robotersysteme, wie etwa Aufmerksamkeitssteuerung, robuster Navigation, oder verschiedenen Formen des Lernens, dargestellt und vertieft. In einer softwaretechnisch umzusetzenden Aufgabe soll die zuvor im Modul Robotik erworbene praktische Erfahrung anhand eines anspruchsvollen Fallbeispiels weiter ausgebaut und vertieft werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Variante 1: benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- Variante 2: Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden. Note wird aus Durchschnittsleistung (Vergabe von Bewertungspunkten) von zwei Tafelpräsentationen bearbeiteter Übungsaufgaben gebildet.
- Variante 3: (neu) Bearbeiten einer praktischen Aufgabe.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Variante 1: Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP

Variante 2: Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben und Bestehen der Tafelpräsentation ergibt 5 LP.

Variante 3: Bestehen der praktischen Aufgabe ergibt 5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Aufgabe (alternativ zu den Übungen)	3h x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		
gesamt: 150h = 5 LP		

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Erforderlich: Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Turnus: zwei-jährlich, alternierend mit dem Modul **Manipulative Robotik**

---

# Kognitive Robotik in der Praxis

## Modultitel

- Kognitive Robotik in der Praxis

## Modultitel (Englisch)

- Applications of Cognitive Robotics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar (2 SWS)
- Praktikum (2 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Das Modul bietet einen Einblick in die aktuelle Robotikforschung. Basierend auf dem Modul **Vertiefung Robotik** werden in einem Seminar zunächst Artikel mit dem Schwerpunkt Robotik künstlicher kognitiver Systeme erarbeitet und anschließend in einem Praktikum, Ausschnitte der dort thematisierten Verfahren in einem realen Robotersystem mit Arm, Greifer/Hand und Kamerasystem, implementiert und evaluiert. Themenfelder sind u.a.: System- und Lernarchitekturen, Regelungstechnik, Kontrollarchitekturen, Physikbasierte Simulation, Pfadplanung, Softwaretechnik und Interprozesskommunikation zur Systemintegration, Greifsteuerung und Sensomotorik, Künstliche Perzeption und Aufmerksamkeitssteuerung, Mensch-Maschine-Interaktion, Evolutionsmethoden und Developmental Robotics, Biomimetische Robotik, Humanoide Roboter.

## Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik. In einer softwaretechnisch umzusetzenden Aufgabe soll die zuvor im Modul Robotik erworbene praktische Erfahrung anhand eines anspruchsvollen Fallbeispiels weiter ausgebaut und vertieft werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete (Seminar) und eine benotete (Praktikum) Einzelleistung

## Prüfungsformen

Seminarvortrag oder schriftliche Ausarbeitung, erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Aufgabe

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreicher Seminarvortrag oder Seminararbeit ergibt 2 LP, erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Aufgabe ergibt 3 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar	2 SWS x 8 Wochen	= 15 h
---------	------------------	--------

Vorbereitung Vortrag oder		= 45 h
Erstellung Hausarbeit		= 45 h
gesamt: 60h = 2 LP		
Praktikum	2 SWS x 16 Wochen	= 30 h
Praktische Aufgabe		= 60 h
gesamt: 90 h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Erforderlich: Kognitive Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Sommersemester

Turnus: mind. jährlich

---

# Kognitronik

## Modultitel

- Kognitronik

## Modultitel (Englisch)

- Cognitronics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Kognitronik (Vorlesung und Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung Kognitronik befasst sich mit der Entwicklung mikroelektronischer Schaltungen zur ressourceneffizienten Realisierung kognitiver Systeme. Ziel ist es, technische Produkte mit kognitiven Fähigkeiten auszustatten, so dass diese neben einer erhöhten Funktionalität insbesondere sicherer und benutzerfreundlicher werden.

Vorbilder für kognitronische Systeme haben sich in der Natur im Verlauf der biologischen Evolution in großer Anzahl entwickelt. Es liegt daher nahe, biologische Informationsverarbeitungsprinzipien auf technische Systeme zu übertragen. Behandelt werden die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien.

## Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für technische kognitive Systeme.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung zur Vorlesung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 2 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Kognitronik:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Nachbereitung der Vorlesung:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:		= 45h

Vorbereitung auf die Modulprüfung  
gesamt: 150h = 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Digitalelektronik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Kognitronik  
jährlich

---



# Künstliche Intelligenz

## Modultitel

- Künstliche Intelligenz

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Methoden der Künstlichen Intelligenz (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)
- Seminar (2S) **oder alternativ**
- Multiagentensysteme (Vorlesung + Übungen, 1V+1Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ipke Wachsmuth](#)

## Lehrinhalte

Das Gebiet Künstliche Intelligenz (KI) befasst sich mit der Konstruktion von informations-verarbeitenden Systemen ♦ ♦intelligenten Agenten♦ ♦, die kognitive Leistungen modellieren und in technischen Anwendungen verwerten. Es wird vermittelt, wie man Datenstrukturen zur Darstellung von Wissen maschinenverarbeitbar anlegen kann, wie man Problemlösungs- und Entscheidungsprozesse modellieren kann, wie man mit symbolverarbeitenden Computerprogrammen auf der Basis logischer Kalküle Schlussfolgerungen aus Annahmen ziehen kann und wie man mit Maschinen kommunizieren kann. Ein wichtiges Anwendungsgebiet der KI sind (Multi-)Agentensysteme, die in einer möglicherweise verteilten Umgebung kommunikativ und kooperativ verschiedene Aufgabe lösen.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden Konzepten und Methoden symbolischer Informationsverarbeitung und deren Umsetzung in agentenorientierten Paradigmen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete oder unbenotete Einzelleistungen  
(von den Modulen Künstliche Intelligenz und Sprachverarbeitung im Studiengang Kognitive Informatik ist nur eines benotet zu erwerben)

## Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte) und Abschlussklausur (90 min) oder abschließende mündliche Prüfung (15 - 12 min). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden wöchentlich ausgegeben. Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

Im Modulbereich "Multiagentensysteme" Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder Klausur bzw. (alternativ) Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bearbeiten von Übungsaufgaben sowie Klausur zur Vorlesung "Methoden der KI" ergibt 6 LP.  
Im Modulbereich "Multiagentensysteme" Seminarvortrag und entweder schriftliche Ausarbeitung oder

Klausur bzw. alternativ Demonstration mit schriftlicher Ausarbeitung ergibt 4 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Im Modulbereich "Methoden der KI":

Teilnahme an der Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Teilnahme an den Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Bearbeiten der Übungsaufgaben:		= 60h
Selbststudium und Klausurvorbereit.:		= 60h
gesamt: 180h		= 6 LP

Im Modulbereich "Multiagentensysteme":

Teilnahme am Seminar/Vorlesung+Übung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Seminarvortrag mit Ausarbeit. oder Klausur; alternativ Vorbereitung und Ausarbeitung einer Demonstration:		= 60h
Selbststudium:		= 30h
gesamt: 120h		= 4 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden Programmierkenntnisse und Beherrschung einfacher Logikkalküle. Grundkenntnisse der Theoretischen Informatik sind nützlich.

### Modultyp und Verwendbarkeit

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Kognitive Informatik

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Informatik als Nebenfach (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung), falls nicht bereits im Bachelorstudiengang Kognitive Informatik absolviert

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich, Dauer 2 Semester

---

# Leistungselektronik und Antriebstechnik

## Modultitel

- Leistungselektronik und Antriebstechnik

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Leistungselektronik (Vorlesung und Übungen)
- Antriebstechnik (Vorlesung und Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Klaus Hofer](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung Moderne Leistungselektronik befasst sich mit dem Aufbau und der Funktion von Stromrichterstellgliedern, wie sie zum geregelten Antrieb von Elektromotoren in der industriellen Prozess- und Produktautomation, beim Transport von Personen und Waren sowie bei der Arbeitserleichterung in Gewerbe und Haushalt eine zentrale Rolle spielen. Dabei geht die Entwicklung zu intelligenten Powerchips, bei denen Stromrichterventile und Mikroelektronik auf einem Halbleiterchip vereint sind. Ein besonderer Schwerpunkt dieser stark praxisorientierten Veranstaltung liegt bei den sogenannten Frequenzumrichtern, wie sie zum hochdynamischen Antrieb von robusten Drehstrommotoren in allen Bereichen der Handhabungstechnik und Robotik benötigt werden. Die Vorlesung Moderne Antriebstechnik befasst sich mit den unterschiedlichen Regelstrategien in elektrischen Antrieben, insbesondere den Vierquadrantenantrieben für die Positionsregelung in Werkzeugmaschinen und in der Robotik. Das Spektrum des mit vielen praktischen Beispielen unterlegten Stoffs reicht vom klassischen Entwurf einer Kaskadenregelung bis hin zu den modellgestützten Verfahren. Dabei wird sowohl auf die analogen Realisierungsmöglichkeiten mit Operationsverstärkern als auch auf die digitalen Varianten mit Mikrocontrollern eingegangen. Einen Schwerpunkt bilden die sensorlosen Antriebsregelungen, bei denen teure Sensorhardware durch billige Beobachtersoftware ersetzt wird und die in der Low-Cost Automation und im dezentralen Energiemanagement eine wichtige Rolle spielen.

## Kompetenzen

Jedem Teilnehmer soll der hohe Stand der modernen Leistungselektronik und Antriebstechnik transparent gemacht werden; und zwar vom einfachen Dimmer in Beleuchtungs- und Haushaltsgeräten, über den feldorientiert geregelten Drehstrommotor in hochgenauen Fahr- und Positionierantrieben, bis hin zu übergeordneten Prozesssteuerungen mit Fuzzy-Control.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung über die beiden Vorlesungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

### Leistungselektronik:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105h = 3,5 LP		

### Antriebstechnik:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105h = 3,5 LP		

Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 90h
gesamt: 90h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflicht in den Masterstudiengängen

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Leistungselektronik

Sommersemester: Antriebstechnik

jährlich

---

# Manuelle Intelligenz

## Modultitel

- Manuelle Intelligenz

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Autonomes Greifen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Nach einer Einführung von Twist-Koordinaten als alternative Beschreibungsmöglichkeit für homogene Transformationen, werden darauf aufbauend wrenches genutzt, um Griffe und deren Stabilität zu beschreiben. Es werden verschiedene Ansätze zum autonomen Greifen mit mehrfingrigen Roboterhänden besprochen und in praktischen Übungen umgesetzt.

## Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für künstliche kognitive Systeme mit dem Schwerpunkt Robotik.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Erforderlich: Robotik

Nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Bildverarbeitung, Vertiefung Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester

Turnus: zwei-jährlich, alternierend mit dem Modul **◆ Kognitive Robotik ◆**



# Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung

## Modultitel

- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Vertiefung

## Modultitel (Englisch)

- Advanced Topics in Mathematics and Natural Sciences

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Mathematische Methoden der Biowissenschaften III (2V + 2Ü)
- Mathematische Biologie (2V, 1 Ergänzungs-V, 1Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ellen Baake](#)

## Lehrinhalte

Dieses Modul ist den mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen für das vertiefte Studium der Bioinformatik und Genomforschung gewidmet. Im Teilmodul  $\blacklozenge$  Mathematische Methoden der Biowissenschaften III  $\blacklozenge$  werden ausgewählte Kapitel der Fourieranalyse (insbesondere Fourier-Reihen und Fourier-Transformation) und der Stochastik (insbesondere stochastische Prozesse: Poisson-Prozesse, Markov-Ketten in stetiger Zeit) vermittelt. Dabei orientiert sich die Stoffauswahl an konkreten Anwendungen in Genomforschung und Bioinformatik.

Darauf aufbauend werden im Teilmodul  $\blacklozenge$  Mathematische Biologie  $\blacklozenge$  grundlegende mathematische Modelle der Biologie behandelt. Einige Themen fallen in den Kernbereich der Genomforschung (wie das Luria-Delbrück-Experiment, der Koaleszenzprozess und das differential-geometrische Bändermodell der DNA), andere schlagen die Brücke zur Biophysik (das Hodgkin-Huxley-Modell für das Aktionspotential) und Biochemie (kinetische Modelle für (bio)chemische Reaktionen). Die verwendeten mathematischen Methoden sind Stochastik, Differentialgleichungen, diskrete Mathematik und Geometrie. In der Ergänzungs-Vorlesungsstunde werden diese Methoden  $\blacklozenge$  zugeschnitten auf das jeweilige Thema  $\blacklozenge$  wiederholt und ergänzt.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen die genannten mathematischen Konzepte verstehen und anwenden lernen, sowie eine repräsentative Auswahl mathematischer Modelle für biologische, biochemische und biophysikalische Prozesse kennen lernen. Darüberhinaus liegt besonderes Augenmerk auf dem Modellierungsaspekt, also der Umsetzung des realen Prozesses in eine geeignete Idealisierung und mathematische Formulierung.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

jeweils Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und Abschlussklausur (90-120 min) oder mündliche Abschlussprüfung (20-30 min.). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben.

Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Regelmässige und aktive Teilnahme an den Übungen  
Erbringen des o.g. Portfolios

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Mathematische Methoden der Biowissenschaften III: = 150h = 5 LP  
Mathematische Biologie: = 150h = 5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Mathematik I und II, Mathematische Methoden der Biowissenschaften I und II

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul im Masterstudiengang

- Bioinformatik und Genomforschung

Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung oder Vertiefung Naturwissenschaften)

Ohne die Ergänzungs-VL ist  $\blacklozenge$  Mathematische Biologie I  $\blacklozenge$  auch als Modul im Bereich  $\blacklozenge$  Profilierung  $\blacklozenge$  bzw.  $\blacklozenge$  Spezialisierung  $\blacklozenge$  im Bachelor Mathematik zu verwenden.

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Mathematische Methoden der Biowissenschaften III: jährlich, WS  
Mathematische Biologie: jährlich, SS

---



# Medizinische Wissensverarbeitung

## Modultitel

- Medizinische Wissensverarbeitung

## Modultitel (Englisch)

- Medical knowledge processing

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Medizinische Wissensverarbeitung (SS: 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

## Lehrinhalte

Ausgehend von der Theorie des diagnostischen und therapeutischen Prozesses werden Methoden zur Verarbeitung von unsicherem Wissen vorgestellt. Dabei wird auf die Methode des Fallbasierten Schliessens sowie der Bayes'schen Netzwerke verstärkt eingegangen. Am Beispiel der Erkennung von Stoffwechseldefekten werden beide Methoden verstärkt diskutiert, indem auf der Grundlage der vorhandenen Datenbanken auch existierende Expertensysteme betrachtet werden.

## Literatur

- Lusti, M.: Wissensbasierte Systeme. BI Wissenschaftsverlag 1990
- Schnabel, M.: Expertensysteme in der Medizin. Gustav Fischer Verlag 1996

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen in der Lage sein das medizinische Problemfeld der Diagnose und Therapie adäquat einschätzen zu können. Das Verarbeiten des unsicheren Wissens im Bereich der Medizin wird derzeit mit der Methode des Fallbasierten Schliessens sowie der Anwendung der Bayes'schen Netze vorangetrieben. Beide Ansätze werden exemplarisch diskutiert und im Rahmen der Erkennung von Stoffwechseldefekten praktisch zum Einsatz kommen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Medizinische Wissensverarb.	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h

Übungen		
Vorbereitung der Übungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Prüfung	3,5h/Woche x 16 Wochen	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		= 30h

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Einführung in die Informatik für MBT, Grundkenntnisse Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (Individueller Ergänzungsbereich)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Vorlesung und Übung  
jährlich

---

# Mensch-Maschine-Interaktion

## Modultitel

- Mensch-Maschine-Interaktion

## Modultitel (Englisch)

- Human-Computer Interaction

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung ♦ Mensch-Maschine-Interaktion ♦ mit Übungen (2+2 SWS)
- Seminar mit Ausarbeitung (2 SWS) bzw. Projekt oder Praktikum zu "Natürliche Benutzerschnittstellen" (4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr.-Ing. Stefan Kopp](#)

## Lehrinhalte

Das Modul vermittelt die Grundlagen sowie aktuelle Trends der Mensch-Maschine-Interaktion mit besonderem Fokus auf natürliche Interaktion und intelligente, soziale Maschinen (Roboter oder virtuelle Agenten).

Der erste Modulbereich "Mensch-Maschine Interaktion" (6 LP) bietet zunächst fundamentale Kenntnisse des Designs gebrauchstauglicher Mensch-Maschine-Schnittstellen. Dazu gehören Techniken des Entwurfs, der Umsetzung und der Evaluation interaktiver Systeme, ebenso wie zentrale Kenntnisse der kognitiven Fähigkeiten und Einschränkungen von Nutzern. Zudem werden Grundlagen gelegt aus den Gebieten natürlich-sprachliche Dialogsysteme und multimodale Schnittstellen. Die vorlesungsbegleitenden Übungen dienen der praktischen Einübung der erlernten Methoden durch die Umsetzung und die Evaluation realer Schnittstellen.

Der zweite Modulbereich "Natürliche Benutzerschnittstellen" (4 LP) widmet sich den aktuellen Ansätzen und Techniken, Systeme mit intelligenten Fähigkeiten zur natürlichen Interaktion mit Nutzern auszustatten. Dazu gehören gesten-basierte Interfaces, konversationale Schnittstellen oder soziale Agenten und Roboter. Diese Inhalte können theoretisch in einem Seminar oder praktisch in Form eines Praktikums/Projekts erarbeitet werden.

## Kompetenzen

Prinzipien und Methoden der Gestaltung tatsächlich gebrauchstauglicher Maschinen ("User-Centered Design"); Techniken von grafischen Oberflächen über natürlichen Sprachdialog bis hin zu multimodaler Interaktion und Interface-Agenten; Ansätze und Methoden der Modellierung konversationalen und sozialen Maschinenverhaltens und deren Einsatz in Mensch-Maschine/Mensch-Roboter-Interaktion.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete oder unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung, Vortrag im Seminar mit schriftlicher Ausarbeitung,

praktische Ergebnisse und schriftliche Dokumentation im Projekt/Praktikum

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige aktive Teilnahme, Bearbeiten der Übungsaufgaben bzw. Projekte ergibt 3 LP, Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 3 LP (benotet oder unbenotet), Halten eines Vortrags und Anfertigung eines Essays im Seminar oder praktische Arbeit und schriftliche Ausarbeitung im Projekt bzw. Praktikum ergibt 4 LP (benotet oder unbenotet).

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Im Modulbereich "Mensch-Maschine Interaktion":

Teilnahme an Vorlesung mit Vor-/Nachbereitung: = 60h

Teilnahme an Übungen und Bearbeiten der Aufgaben: = 90h

Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: = 30h

gesamt: 180h = 6 LP

Im Modulbereich "Natürliche Benutzerschnittstellen":

Aktive Teilnahme an Seminar bzw. Praktikum/Projekt: = 90h

Vorbereitung eines Vortrags und Anfertigung eines Essays im Seminar bzw. Lösen der praktischen Aufgaben und Anfertigen einer schriftlichen Ausarbeitung im Projekt/Praktikum: = 30h

gesamt: 120h = 4 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Grundlagen der Programmierung

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich, Dauer 2 Semester

---

# Molekulare Medizin

## Modultitel

- Molekulare Medizin

## Modultitel (Englisch)

- Molecular Medicine

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Molekulare Medizin (3V)
- Seminar zu aktuellen Themen aus dem Bereich Zelluläre Genetik/Molekulare Medizin (1S)
- Praktikum (4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Hermann Ragg, AG Zelluläre Genetik](#)

## Lehrinhalte

Dieses Modul trägt der Tatsache Rechnung, dass die molekularen Biowissenschaften immer stärker die medizinische Grundlagenforschung, aber auch Diagnostik und Therapie der modernen Medizin maßgeblich beeinflussen. In dieser Lehreinheit wird erläutert, wie die molekulare Biotechnologie auf der Basis neuer Grundlagenerkenntnisse in den Lebenswissenschaften dazu beiträgt, durch technologische Innovationen Krankheitsursachen zu identifizieren, zu diagnostizieren und durch Wirkstoffforschung und -Produktion neue Arzneimittel zu entwickeln. Im Seminar werden aktuelle Entwicklungen und relevante Forschungsthemen präsentiert und diskutiert. Im Praktikum werden Experimente zur Gentechnik durchgeführt, die ein breites Spektrum der in der molekularen Biotechnologie eingesetzten Methoden abdecken und eine Einführung im Umgang mit relevanten Datenbanken und deren Möglichkeiten mit einbeziehen.

## Kompetenzen

Im Modul **◆ Molekulare Medizin ◆** soll den Studierenden Einblick in aktuelle Forschungsgebiete im Bereich der molekularen Medizin und ihre Auswirkungen auf Ursachenforschung, Diagnostik und Therapie vermittelt werden. Das Seminar soll die Studierenden dazu anregen, selbständig ein aktuelles Thema zu erarbeiten und zu lernen, neue Forschungsrichtungen und Erkenntnisse inhaltlich und formal adäquat zu präsentieren.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete (mdl. Prüfung) und zwei unbenotete Einzelleistungen (Seminarvortrag, Praktikumsprotokoll)

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet) oder Klausur (benotet) zu Inhalten der Vorlesung  
schriftliche Praktikumsberichte (unbenotet)  
Seminarvortrag (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen

## **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung und Seminar: 3V + 1S, 150h = 5 LP

Praktikum: 4Pr, 150h = 5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 oder 10 LP

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Bachelor-Abschluss ♦ Molekulare Biotechnologie ♦ und Zulassungsbedingungen gemäß §4 Abs. 1, 4 und 5 MPO.

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Sommersemester

Empfohlen: 2. Semester Master-Studiengang

---

# Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen

## Modultitel

- Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen

## Modultitel (Englisch)

- Molecular and Cellular Genetics of Eucaryotic Cells

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen (2V)
- Seminar: Aktuelle Forschungsgebiete "Molekulare Genetik eukaryotischer Zellen" (2S)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Hermann Ragg](#)

## Lehrinhalte

Das Modul **◆**Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen**◆** vermittelt aktuelle Kenntnisse zur Genetik, Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Zellen und ihre Umsetzung und Nutzung in neue Verfahren und Anwendungen in der molekularen Biotechnologie. Die Lehreinheit soll verdeutlichen, wie neue Entwicklungen auf diesen Gebieten die moderne Biotechnologie nachhaltig beeinflussen.

## Kompetenzen

Im Modul **◆**Molekulare und zelluläre Genetik eukaryotischer Zellen**◆** sollen die Studierenden ein fundiertes Wissen in genetischen, zellulären und biochemischen Aspekten der molekularen Biowissenschaften erwerben und lernen, wie diese Erkenntnisse für die Biotechnologie nutzbar gemacht werden können. Durch Präsentation aktueller wissenschaftlicher Themen sollen die Studierenden selbständig darlegen, wie neue Konzepte und Entwicklungen zu neuen Strategien und Ansätzen in der molekularen Biotechnologie führen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (benotet) zu Inhalten der Vorlesung  
Seminarvortrag (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung und Seminar: 2V + 2S, 150h = 5LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluss **◆**Molekulare Biotechnologie**◆** und Zulassungsbedingungen gemäß §4 Abs. 1, 4 und

5 MPO.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Wintersemester

Empfohlen: 1. Semester Master-Studiengang

---



# Musterklassifikation

## Modultitel

- Musterklassifikation (ab WS 2009/10)

## Modultitel (Englisch)

- Pattern Classification

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Musterklassifikation (Vorlesung und Übungen, 3V + 1Ü)
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Musterklassifikation (2S)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Franz Kummert, AG Angewandte Informatik](#)

## Lehrinhalte

Mustererkennung gehört zu den Bemühungen der modernen Informationstechnik, Wahrnehmungsleistungen zu automatisieren wie wir sie sonst von natürlichen Vorbildern kennen. Klassifikation bedeutet dabei, dass ein Muster als Gesamtheit einem Begriff, d.h. einer Klasse zugewiesen wird. In der Vorlesung werden unterschiedliche Klassifikationsansätze wie z.B. der Bayes-Klassifikator bzw. der Mischverteilungsklassifikator, der Polynomklassifikator, Hidden-Markov-Modelle sowie das Multilayer-Perzeptron und die Support Vektor Maschinen behandelt. Im Rahmen des Seminars werden ausgewählte, spezialisierte Themen der Musterklassifikation behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

## Kompetenzen

Vermittlung eines Einblicks in die wesentlichen Grundlagen und Konzepte von Verfahren der Musterklassifikation, so dass die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren eingeschätzt und für praktische Anwendungen genutzt werden können. Durch die eigenständige Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (mündliche Prüfung) und eine unbenotete Einzelleistung (Referat und Ausarbeitung) oder zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung, Vortrag und Ausarbeitung (Hausarbeit)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5,5 LP, erfolgreiche Teilnahme am Seminar ergibt 4,5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Musterklassifikation:	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h

Nachbereitung der Vorlesung		
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Prüfung		= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		
Seminar Musterklassifikation:		
Seminar	2 SWS x 15 Wochen	= 30h
Nachbereitung des Seminars	2h/Woche x 15 Wochen	= 30h
Vorbereitung des Vortrags		= 35h
Erstellung der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 135h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Musterklassifikation

Sommersemester: Seminar Musterklassifikation

jährlich

---

# Netzwerkprogrammierung

## Modultitel

- Netzwerkprogrammierung

## Modultitel (Englisch)

- Network Programming

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Internet-Protokolle(Seminar)
- Netzwerkprogrammierung (Übung)
- Skriptsprachen (Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Robert Giegerich, AG Praktische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Im Seminar Internet-Protokolle werden grundlegende Netzwerk-Protokolle (TLP/IP-Stack, ISO-OSI-Modell) vorgestellt. Aufbauend darauf werden in der Übung Netzwerkprogrammierung netzwerkfähige Anwendungen (Client-Server-Programming, Socket-API) erstellt. Aufgrund der prägnanten Ausdrucksmöglichkeiten werden hierzu Skriptsprachen (Perl, Python) benutzt, die zuvor im Praktikum eingeführt werden.

## Kompetenzen

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Netzwerkprotokolle und Fähigkeiten der Netzwerk-Programmierung. Die Studierenden lernen technische Spezifikationen zu verstehen und in eigener Software umzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Seminarvortrag und Bearbeiten der Übungsaufgaben

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Seminarvortrag, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Internet-Protokolle:

Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
---------	-------------------	-------

Vorb. Seminarvortrag und Ausarbeitung	1,75h/Woche x 16h	= 28h
---------------------------------------	-------------------	-------

gesamt: 60h = 2 LP

Netzwerkprogrammierung:

Übung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
-------	-------------------	-------

Vor- und Nachbereitung	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
------------------------	----------------------	-------

gesamt: 48h = 1,5 LP

Skriptsprachen:

Übung 2 SWS x 16 Wochen = 32h

Vor- und Nachbereitung 1h/Woche x 16 Wochen = 16h

gesamt: 48h = 1,5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Techniken der Projektentwicklung

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Medieninformatik und Gestaltung

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Internet-Protokolle, Skriptsprachen

Sommersemester: Netzwerkprogrammierung

jährlich

---

# Neuronale Netze und Lernen

## Modultitel

- Neuronale Netze und Lernen

## Modultitel (Englisch)

- Artificial Neural Networks and Machine Learning

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Neuronale Netze und Lernen I (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)
- Neuronale Netze und Lernen II (Vorlesung und Blockübungen, 2+2/1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Das Modul vermittelt ein Verständnis der grundlegenden Konzepte neuronaler Informationsverarbeitung. Ausgehend von Modellvorstellungen der Informationsverarbeitung in biologischen Neuronennetzen werden theoretische Grundlagen, Architekturen und Lernverfahren künstlicher neuronaler Netze dargestellt und in den Kontext maschinellen Lernens eingeordnet. In praktischen Übungen wird das Gelernte vertieft und mit Hilfe von Neurosimulatoren programmiertechnisch umgesetzt.

## Kompetenzen

Nach Besuch der Veranstaltung sollen die Teilnehmer in der Lage sein, die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und sie auf Probleme in Anwendungsdomänen erfolgreich einzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Lösen von Übungsaufgaben, mündliche Prüfung über die beiden Vorlesungen

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiches Bearbeiten (mind. 50%) der Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an den Blockübungen, Bestehen der mündlichen Prüfung über die die beiden Vorlesungen und Übungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Neuronale Netze und Lernen I		
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeiten der Übungsaufgaben	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 105 h		= 4 LP

## Neuronale Netze und Lernen II

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Blockübungen	6h x 1 Woche	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		= 90h
gesamt: 90h = 3 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen, Vertiefung Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Kognitive Informatik

Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung), falls nicht bereits im Bachelorstudiengang Kognitive Informatik absolviert

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester, Turnus: jährlich

---

# Parallele Datenverarbeitung

## Modultitel

- Parallele Datenverarbeitung

## Modultitel (Englisch)

- Parallel data processing

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Parallele Algorithmen und Datenverarbeitung (WS: 2V + 2Ü),
- Projekt (WS 4Pj) **oder** Seminar (2S)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Hofestädt](#)

## Lehrinhalte

Ausgangspunkt sind die wichtigsten theoretischen Modelle der parallelen Datenverarbeitung (PRAM, Uniforme Schaltkreise, Vektormaschinen und Zellulare Automaten). Auf der Grundlage dieser Modelle wird der Speedup der Parallelisierung diskutiert. Die wichtigsten Architekturkonzepte und Verbindungstopologien der Parallelen Rechner werden angesprochen. Neben der automatischen Parallelisierung (Super-Compiler) werden grundlegende Sprachkonstrukte paralleler Programmiersprachen diskutiert. Heuristiken zur effizienten algorithmischen Lösung der NP-vollständigen Systemroutinen (Routing und Load Balancing) werden vorgestellt.

## Literatur

- Cosnard M. und Trystram D.: Parallel Algorithms and Architecture. Thomsen 1995
- Richter H.: Verbindungsnetzwerke für parallele und Verteilte Systeme. Spektrum Verlag 1997

## Kompetenzen

Neben den theoretischen Grundlagen werden die gängigen Grundkonzepte aktueller Architekturen und Strategien präsentiert. In den Übungen und im Praktika steht die praktische Arbeit im Rahmen eines 64 BEO-Wulf Cluster im Zentrum. Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden parallele Algorithmen zu entwerfen und zu implementieren.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (benotet), Vortrag oder Implementierung (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung oder Klausur über die Vorlesung und Übung, erfolgreiche Teilnahme am Projekt oder Seminar

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung Parallel Algorithmen und Datenverarbeitung		
Nachbereitung der Vorlesung:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 120h = 4 LP	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		
gesamt: 90h = 3 LP		= 90h
<b>Projekt:</b>		
Besprechungen:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Besprechungen:	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Entwurf Algorithmen:	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Implementierung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 90h = 3 LP		
<b>oder Seminar:</b>		
Vorbereitung des Vortrags		= 30h
Erstellung der Folien	2 SWS x 16 Wochen	= 20h
Ausarbeitung des Vortrags		= 10h
gesamt: 90h = 3 LP		= 30h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen  
Grundkenntnisse Mathematik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Vorlesung und Übung  
Wintersemester: Projekt oder Seminar  
jährlich

---



# Probabilistische Graphische Modelle

## Modultitel

- Probabilistische Graphische Modelle

## Modultitel (Englisch)

- Probabilistic Graphical Models

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Einführung in Probabilistische Graphische Modelle (Vorlesung und Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Sven Wachsmuth, AG Angewandte Informatik](#)

## Lehrinhalte

Probabilistische Graphische Modelle oder engl. *Probabilistic Graphical Models* (PGMs) sind eine Mischung aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Graphentheorie. In den letzten Jahren hat sich herauskristallisiert, dass diese einen sehr natürlichen Zugang zu Umgang mit Unsicherheit und Komplexität in vielen Problemfeldern bieten. Einsatzgebiete erstrecken sich von Mustererkennung (Sprache, Bilder, Bioinformatik, etc.), über medizinische Anwendungen (Diagnose) bis zu Hilfeassistenten in Betriebssystemen (Welches Ziel verfolgt der Benutzer?).

In dem Modul werden zunächst die Grundlagen erarbeitet, auf denen die verschiedenen Ausprägungen von PGMs (Hidden-Markov-Modelle, Bayes'sche Netzwerke, Markov-Random-Fields, etc.) basieren. Dabei liefert die Theorie der PGMs eine einheitliche Betrachtungsweise auf die Probleme der Inferenz (Schlussfolgern) und des Parameterlernens, die teilweise auch auf (teil-) kontinuierliche Modelle, wie z.B. PCA oder Kalman-Filter, ausgedehnt werden kann. Auf das Lernen der Struktur wird am Beispiel der Bayes'schen Netzwerke eingegangen.

Ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung liegt darin, die Art und Weise der Problemmodellierung mit PGMs zu verstehen. Dies wird anhand von verschiedenen Beispielen aus den Gebieten Computer-Sehen, Spracherkennung, Bioinformatik und Diagnose diskutiert. In der Blockübung am Ende der Vorlesung wird der praktische Umgang mit PGMs anhand einer ausgewählten Problemstellung vertieft.

## Kompetenzen

Es wird der systematische Umgang mit Problemstellungen vermittelt, die durch unsicheres Wissen gekennzeichnet sind, d.h. es sind nicht alle Fakten bekannt, Messungen können nur ungenau durchgeführt werden oder nicht alle Zusammenhänge sind bekannt. Dies ist in sehr vielen praktischen Problemen und Forschungsfeldern der Fall, in denen Daten interpretiert werden müssen, wie z.B. in den Naturwissenschaften oder im Bereich kognitive Systeme.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet) oder Kolloquium (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung (benotet) oder des Kolloquiums (unbenotet) über die Vorlesung und Übung ergibt 5 LP.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Einführung in Probabilistische

Graphische Modelle:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übung		= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung:		
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Einführung in Probabilistische Graphische Modelle  
jährlich

---

# Programmiersprachen

## Modultitel

- Programmiersprachen

## Modultitel (Englisch)

- Programming Languages and Compilers


## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Programmiersprachen und ihre Übersetzer (Vorlesung, 2V)
- Seminar (Seminar, 2S)
- Programmoptimierung (Übung, 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Robert Giegerich, AG Praktische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Programmiersprachen sind unser Mittel, algorithmische Ideen dem Rechner prinzipiell mitzuteilen  damit Programme ausführbar sind, müssen sie erst in die Maschinensprache übersetzt werden. Der Übersetzerbau ist gleichzeitig ein Bereich, wo hohe Komplexität und extreme Qualitätsanforderungen zusammenkommen. Inhalt des Moduls sind Techniken, für die Übersetzung und Optimierung von Programmen, die uns helfen, diese Anforderungen zu erfüllen.

## Kompetenzen

Erkennen der Vorteile formaler Modelle und darauf basierender Generatoren zur Programmkonstruktion.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet), Übungsteilnahme und Vortrag (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung über die Vorlesung, Teilnahme an den Übungen, Vortrag im Seminar

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

PSÜ:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung:		= 30h
gesamt: 78h = 2,5 LP		

Seminar:

Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung Seminarvortrag	1x 16h	= 16h

gesamt: 48h = 1,5 LP

Programmoptimierung:

Übung 2 SWS x 16 Wochen = 32h

gesamt: 32h = 1 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Seminar, Programmoptimierung

Sommersemester: Programmiersprachen und ihre Übersetzer  
jährlich

---

# Projekt Geometrische Modellierung

## Modultitel

- Projekt Geometrische Modellierung & Computer Animation

## Modultitel (Englisch)

- Project Geometric Modeling and Computer Animation

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Projekt Geometrische Modellierung & Computer Animation (4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Lehrinhalte

Aufbauend auf den drei Vorlesungen "Einführung in die Computergrafik", "Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen" und "Computer Animation" werden in diesem Projekt fortgeschrittene Techniken zum 3D-Scanning von Objekten und Personen, zur Animation der resultierenden Modelle und zur Visualisierung der erstellten Animationen erarbeitet, implementiert und kritisch analysiert.

Ziel des Projektes kann zum Beispiel sein, einen kurzen Animationsfilm zu erstellen oder ein kleines Spiel zu entwickeln. Die einzelnen Teilprobleme werden von Studierenden in Kleingruppen bearbeitet.

## Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in Computergrafik und Geometrieverarbeitung, der Implementierung aktueller Methoden und der kritischen Analyse dieser entwickelten Techniken. Durch die Projektpräsentation werden sie mit weiteren Aspekten wissenschaftlicher Forschungsarbeit vertraut und so auf die Masterarbeit vorbereitet. Zudem wird die Planung und Durchführung von Softwareprojekten sowie die Kollaboration innerhalb und zwischen Kleingruppen gefördert.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Programmierprojekt, Abschlusspräsentation, schriftliche Dokumentation

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das erfolgreiche Bearbeiten der Projektaufgabe, eine Abschlusspräsentation und eine kurze schriftliche Dokumentation ergeben 5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Besprechungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Besprechungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Algorithmendesign, Implementierung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereiten der Projektpräsentation		= 27h

Schriftliche Dokumentation  
gesamt: 150h = 5 LP

= 27h

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Die Vorlesung "Einführung in die Computergrafik" wird vorausgesetzt.

Eine der Vorlesungen "Geometrische Modellierung mit Polygonnetzen" und "Computer Animation" wird vorausgesetzt.

Die Vorlesung "Wissenschaftliches Rechnen" wird empfohlen.

Gute Programmierkenntnisse in C++ werden vorausgesetzt.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, jährlich

---

# Proteinreinigung

## Modultitel

- Proteinreinigung

## Modultitel (Englisch)

- Purification of proteins

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Proteinreinigung (Vorlesung, 3V)
- Proteinreinigung (Seminar, 1S)
- Proteinreinigung (Praktikum, 4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Sonja Siwiora Brenke, AG Zellkulturtechnik](#)

## Lehrinhalte

In der Vorlesung zur Proteinreinigung werden die theoretischen Grundlagen der Trennprozesse für Proteine, auf der Basis der Eigenschaften der Proteine, vermittelt. Neben den chromatographischen Grundtechniken werden Struktur und Eigenschaften unterschiedlicher stationärer Phasen, die nötigen mathematischen Grundlagen, die der Beschreibung des chromatographischen Prozesses dienen und Methoden der Proteinanalytik eingehend behandelt.

Im Praktikum werden die grundlegenden Techniken der Konzentrierung, der Reinigung und Feinreinigung von Proteinen aus Fermentationsüberständen tierischer Zellkulturen vermittelt. Im Vordergrund stehen chromatographische Methoden und deren Anwendung an modernen computergesteuerten Anlagen. Mit Reinsubstanzen werden verschiedene Reinigungsstrategien erprobt, um sie anschließend an authentischen Kulturüberständen anzuwenden. Für die Überprüfung des Reinigungserfolgs werden Analysetechniken wie ELISA, SDS-PAGE und Tests zur Gesamtproteinbestimmung angewendet. Weiterhin werden Versuche zur Ermittlung chromatographischer Größen (z. B. Selektivität, Kapazität, Bodenzahl etc.) durchgeführt und durch die Handhabung von Prozesssäulen mit einem Volumen von mehreren Litern ein Einblick in den Pilotmaßstab der Proteinreinigung gegeben.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen die Methoden der Proteinreinigung anwenden und Chromatographieprozesse auswerten können, den Umgang mit chromatographischen Anlagen erlernen und genügend Hintergrundwissen erlangen, um ein Aufarbeitungsschema entwickeln zu können.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

drei: Abschlussprüfung (benotet), Seminarvortrag (unbenotet), Praktikumsprotokolle (unbenotet)

## Prüfungsformen

mündlich: Prüfungsgespräch, Seminarvortrag  
schriftlich: Protokolle

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Absolvierung des Prüfungsgesprächs und des Seminarvortrags, akzeptierte Protokolle zum

## Praktikum

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit: Vorlesung: 3 SWS (15 Wo) 45h, Seminar: 1 SWS (15 Wo) 15h

Praktikum: 4 SWS (15 Wo) 60h, Nachbereitung: Vorlesung: 30h

Vorbereitung: Seminarvortrag: 20h, Praktikumsprotokoll: 15h

Prüfung: 115h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß ♦ Molekulare Biotechnologie ♦ und/oder Zulassungsbedingungen gemäß §4 Abs. 1, 4 und 5 MPO

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Sommersemester

Empfohlen: 2. Semester Master-Studiengang

---



# Prozessmesstechnik und Analytik

## Modultitel

- Prozessmesstechnik und Analytik

## Modultitel (Englisch)

- Process analytical technology and Proteom analysis

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung Prozessmesstechnik, Analytik und spezielle Messmethoden (3V)
- Seminar zu aktuellen Themen der Mess- und Analystechnik (1S)
- Praktikum (4Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Heino Büntemeyer, AG Zellkulturtechnik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung Prozessmesstechnik, Analytik und spezielle Messmethoden behandelt im Detail die Methoden zur Steuerung und Überwachung von Prozessen mit Mikroorganismen und Zellkulturen, und zur Identifizierung und Charakterisierung von Makromolekülen (besonders Peptide/Proteine). Insbesondere werden Methoden zur Proteinsequenzierung und Glykosylierungsanalyse besprochen, wobei fortgeschrittene, moderne Analystechniken wie Massenspektrometrie, Kernresonanzspektroskopie, Röntgenstrukturanalyse, Elektronenmikroskopie usw. erläutert werden. Im Seminar werden die aktuellsten Messmethoden von den Studierenden an Beispielen vorgestellt. Das Praktikum umfasst ausgewählte Versuche zu den Standardtechniken eines biotechnologisch/biochemischen Labors.

## Literatur:

- Lottspeich, Bioanalytik und weitere

## Kompetenzen

In diesem Modul sollen den Studierenden erweiterte Einblicke in die neuen und die gängigen Analysenmethoden und Messtechniken in Theorie und Praxis gegeben werden, um einen Überblick der gegenwärtigen Möglichkeiten zu erlangen und den jeweiligen Aufwand und Nutzen abschätzen zu können.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

drei: Abschlussprüfung (benotet), Seminarvortrag (unbenotet), Praktikumsprotokolle (unbenotet)

## Prüfungsformen

mündlich: Prüfungsgespräch, Seminarvortrag  
schriftlich: Protokolle

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Absolvierung des Prüfungsgesprächs und des Seminarvortrags und akzeptierte Protokolle zum Praktikum

## **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeit: Vorlesung: 3 SWS (15 Wo) 45h

Seminar: 1 SWS (15 Wo) 15h

Praktikum: 4 SWS (15 Wo) 60h

Nachbereitung: Vorlesung: 30h

Vorbereitung: Seminarvortrag: 20h

Praktikumsprotokoll: 15h

Prüfung: 115h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Bachelor-Abschluss ♦ Molekulare Biotechnologie ♦ und/oder Zulassungsbedingungen gemäß §4 Abs. 1, 4 und 5 MPO

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Sommersemester

Empfohlen: 2. Semester Master-Studiengang

---

# Regelungstechnik

## Modultitel

- Regelungstechnik

## Modultitel (Englisch)

- Control Theory

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Regelungstechnik (Vorlesung und Übungen, 3V + 2Ü)
- Angewandte Regelungstechnik (Fortgeschrittenen-Übungen, 3Ü) (optional)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung und die Übungen Regelungstechnik vermitteln Grundlagen der Regelungstechnik, insbesondere zur Beschreibung und zum Entwurf einschleifiger Eingrößenregler im Laplacebereich und zur Systembeschreibung und zum Reglerentwurf im Zustandsraum. Es wird insbesondere auf die Regelung von Elektromotoren in Gelenken von Roboter-Manipulatoren und von Antriebsmotoren mobiler Roboter eingegangen. In den Fortgeschrittenen-Übungen sollen die Studenten dieses Wissen für die Steuerung eines balancierenden mobilen Roboters (full state controller und Beobachter) sowie eines Krans einsetzen. Dabei sind die entsprechenden Regleralgorithmen auszuwählen, zu parametrieren und in der Programmiersprache C zu implementieren.

## Kompetenzen

Den Studenten werden die notwendigen theoretischen Kenntnisse vermittelt, um selbständig grundlegende regelungstechnische Probleme lösen zu können. Das Wissen wird mit der Anwendung in den Fortgeschrittenen-Übungen vertieft und verfestigt.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen **oder**  
eine benotete Einzelleistung (Klausur bzw. mündl. Prüfung) und drei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) und erfolgreiches Bestehen der Klausur/mündliche Prüfung (ggf. benotet);  
regelmäßige und aktive Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Fortgeschrittenen-Übungen (unbenotet) und Abschlussvortrag (einschl. Demonstration) und Ausarbeitung zu den Fortgeschrittenen-Übungen (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 2 LP,  
Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 3 LP;  
regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie erfolgreiches Bearbeiten der Fortgeschrittenen-

Übungsaufgaben nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP, Referat und Ausarbeitung ergibt 1 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Das Modul kann mit oder ohne Fortgeschrittenen-Übungen abgeschlossen werden, es können entsprechend 5 LP oder 10 LP erworben werden.

Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt: 160h = 5 LP		
Angewandte Regelungstechnik	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h
Ausarbeitung		= 24h
Vorbereitung Vortrag		= 8h
gesamt: 144h = 5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP (ohne Fortgeschrittenen-Übungen) oder 10 LP (mit Fortgeschrittenen-Übungen)

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge:

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Regelungstechnik Vorlesung und Übungen

Sommersemester: Angewandte Regelungstechnik (Fortgeschrittenen-Übungen)

jährlich

maximal **20 Teilnehmer** in Regelungstechnik (V+Ü)

maximal **16 Teilnehmer** in den Fortgeschrittenen-Übungen (Angewandte Regelungstechnik)

---

# Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente

## Modultitel

- Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente

## Modultitel (Englisch)

- Representation and analysis of multimodal documents

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Repräsentation und Verarbeitung multimodaler Dokumente (SS: 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Alexander Mehler, AG Texttechnologie/Angewandte Computerlinguistik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung gibt einen Überblick über das Spektrum computerlinguistischer, korpuslinguistischer und texttechnologischer Ansätze zur Repräsentation und Verarbeitung von Diskursen vor allem in mündlicher und multimodaler Form. Thematisiert werden: (1) Theorien und Ansätze der Diskursstrukturierung und Diskursverarbeitung (Segmentierung, Klassifikation, Strukturierung, Parsing), (2) die computerbasierte Repräsentation und Verarbeitung von Diskursen, (3) Grundlagen und Methoden für die computerbasierte Simulation sprachlicher Prozesse sowie (4) Systeme und Verfahren für die korpusbasierte Verwaltung, Analyse und Annotation von Diskurseinheiten. Die Vorlesung behandelt genauer computerbasierte Formate und Verfahren für die Repräsentation und Analyse multimodaler Dokumente, die über mehrere Ein- und Ausgabekanäle produziert bzw. rezipiert werden. Vermittelt werden die theoretischen Grundlagen wie auch die empirische Erprobung von Ansätzen zur Analyse solcher Einheiten. Darüber hinaus thematisiert die Vorlesung die quantitative Modellierung von Diskursen. Behandelt werden Prozessmodelle (aus dem Bereich der Markov-Modellierung und des probabilistischen Parsings) sowie Verfahren der multivariaten Statistik zur automatischen Segmentierung, Klassifikation und Strukturierung von Diskurseinheiten.

## Kompetenzen

Die Vorlesung führt in grundlegende Begriffe, Methoden und Aufgabengebiete der Modellierung und Analyse der multimodalen Kommunikation ein. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden die Fähigkeit besitzen, ausgehend von der Analyse von Diskursen computerbasierte Formate für ihre Modellierung zu entwerfen, zu implementieren und anhand geeigneter Korpora praktisch zu erproben.

## Literatur:

- Carstensen, K.-U., Ebert, C., Endriss, C., Jekat, S., Klabunde, R., and Langer, H. (2009). *Computerlinguistik und Sprachtechnologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Jurafsky, D. and Martin, J. H. (2000). *Speech and Language Processing: an Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Schlobinski, P. (1996). *Empirische Sprachwissenschaft*. Westdeutscher Verlag, Opladen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei Einzelleistungen: Bestehen der Übungsaufgaben (unbenotet) und texttechnologische

Modellierungsaufgabe (benotet oder unbenotet)

### Prüfungsformen

- Veranstaltungsbegleitendes Portfolio aus Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte), die in der Regel wöchentlich gestellt werden.
- Erfolgreiche Umsetzung einer texttechnologischen Modellierungsaufgabe im Anschluss an die Übung.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben ergeben 4 LP, Absolvierung des texttechnologischen Programmierprojekts ergibt 1 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Texttechn. Modellierungsaufgabe:		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind empfehlenswert, werden jedoch nicht vorausgesetzt: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Programmieren (in Java oder C++)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesung und Übungen

---

# Robotik

## Modultitel

- Robotik

## Modultitel (Englisch)

- Robotics

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Mobile Roboter (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)
- Roboter manipulatoren (Vorlesung und Übungen, 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ralf Möller, AG Technische Informatik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung "Mobile Roboter" gibt eine Einführung in die Methoden zur Steuerung mobiler Roboter: Sensoren, Kinematik, Pfadintegration, probabilistische Lokalisationsverfahren, SLAM-Verfahren, visuelle Navigation und Pfadplanung. Im zweiten Teil der Übungen zu Mobile Roboter müssen in einem Robotersimulator Aufgaben zur Kinematik, Pfadintegration, Lokalisation und visuellen Navigation gelöst werden (Programmierung in der Skriptsprache Tcl/Tk; dazu wird in einer der Vorlesungen eine kurze Einführung (1h) gegeben).

Die Vorlesung "Roboter manipulatoren" befasst sich mit der Steuerung von Roboterarmen und behandelt Vorwärts- und inverse Kinematik, Geschwindigkeitskinematik, Jacobi-Analyse, Bahnplanung und Dynamik.

## Kompetenzen

Die Studenten erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden in der Robotik. Durch Programmierübungen (Mobile Roboter) wird das erworbene Wissen vertieft, und praktische Erfahrungen bei der Steuerung von mobilen Robotern werden erworben. Die Kenntnisse sind einerseits im industriellen Einsatz (Industrieroboter, fahrerlose Transportsysteme, Assistenzsysteme) anwendbar; andererseits ermöglicht das vermittelte Wissen den Einstieg in die Robotik als aktuelles Forschungsgebiet.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

drei unbenotete Einzelleistungen **oder**

eine benotete Einzelleistung (Klausur bzw. mündl. Prüfung) und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

aktive und regelmäßige Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (jeweils in Mobile Roboter und Roboter manipulatoren), Bestehen der Klausur bzw. mündlichen Prüfung über die Inhalte beider Vorlesungen (benotet oder unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie Bearbeitung der Übungsaufgaben zu Mobile Roboter nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden,

ergibt 5 LP; regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen sowie Bearbeitung der Übungsaufgaben zu Roboter-Manipulatoren nach Maßgabe der Anforderungen, die zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben werden, ergibt 4 LP; Bestehen der Modulabschlussklausur bzw. mündlichen Prüfung ergibt 1 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Mobile Roboter:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	4h/Woche x 16 Wochen	= 64h
gesamt:	144h	= 5 LP

Roboter-Manipulatoren:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung der Vorlesung	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 24h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
gesamt:	120h	= 4 LP

Vorbereitung auf Modulprüfung (Klausur oder mündlichen Prüfung)		= 30h
gesamt:	30h	= 1 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls **Betriebssysteme** oder vergleichbare Programmierkenntnisse

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn im Wintersemester: Mobile Roboter

Fortsetzung im Sommersemester: Roboter-Manipulatoren

Klausur am Ende des SS über beide Vorlesungen, jährlich

**begrenzte Teilnehmerzahl: 20**



# Semantic Web (bis WS 11/12)

## Modultitel

- Semantic Web (bis WS 11/12)

## Modultitel (Englisch)

- Semantic Web

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Semantic Web (SS: 2V+2Ü)
- Seminar/Praktikum Semantik Web (WS: 2S/2Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen des **Semantic Web** sowie im Allgemeinen mit semantischen Informationssystemen und semantischen Technologien sowie ihren Anwendungen. Wir werden die wesentlichen Datenmodelle und Austauschformate des Semantic Web (RDF, RDFS, OWL, SKOS) sowie die Anfragesprache SPARQL kennenlernen. Das Modul führt auch in die Grundlagen der Ontologien ein und beschäftigt sich mit dem Design und Modellierung von Ontologien. Wie behandeln in diesem Kontext gängige Methodologien zur Modellierung von Ontologien unter Zuhilfenahme von Modellierungswerkzeugen wie z.B. Protégé. Wir beschäftigen uns auch mit semantischen Datenbanken zur Speicherung von RDF Daten (wie z.B. SESAME) sowie mit Anwendungen von semantischen Technologien. Wir führen außerdem in die Idee des **Open Linked Data** ein. Praktische Erfahrungen mit Modellierungswerkzeugen wie Protégé und semantische Datenbanken wie SESAME runden das Modul ab.

## Kompetenzen

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte geben einen Einblick in das Gebiet des Semantic Webs und der semantischen Technologien. Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden mit den wesentlichen Formalismen und Datenmodellen des Semantischen Webs vertraut sein und in der Lage sein, einfache Anwendung auf Basis von semantischen Technologien zu entwickeln.

## Literatur:

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure, **Semantic Web Grundlagen**, Springer, 2008 (ISBN: 9783540735739)
- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, **Foundations of Semantic Web Technologies**, Chapman & Hall/CRC, 2009, 455 pages, (ISBN: 9781420090505 8-3-540-33993-9)

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Vortrag) und zwei unbenotete Einzelleistungen (Portfolio aus Übungsaufgaben und Seminar/Praktikum)

## Prüfungsformen

- Vortrag zur Vorlesung
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Seminars (Vortrag und Hausarbeit) oder des Praktikums (Vorstellung des durchgeführten Projektes)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Vortrags (2 LP) und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (3,5 LP) sowie erfolgreiches Absolvieren des Seminars/Praktikums (4,5 LP) ergeben insgesamt 10 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung des Vortrags		= 50h
Seminar/Praktikum (Präsenz)	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Seminar/Praktikum		= 100h
gesamt: 300h		= 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind von Vorteil (aber keine Voraussetzung):

Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Theoretische Informatik (insbes. Logik)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesungen und Übungen

Wintersemester: Seminar/Praktikum

jährlich, Dauer 2 Semester

---

# Semantic Web (ab SS 12)

## Modultitel

Semantic Web (ab SS 12)

## Modultitel (Englisch)

Semantic Web

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Semantic Web (SS: 2V+2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Philipp Cimiano](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul befassen wir uns mit den Grundlagen des **Semantic Web** sowie im Allgemeinen mit semantischen Informationssystemen und semantischen Technologien sowie ihren Anwendungen. Wir werden die wesentlichen Datenmodelle und Austauschformate des Semantic Web (RDF, RDFS, OWL, SKOS) sowie die Anfragesprache SPARQL kennenlernen. Das Modul führt auch in die Grundlagen der Ontologien ein und beschäftigt sich mit dem Design und Modellierung von Ontologien. Wie behandeln in diesem Kontext gängige Methodologien zur Modellierung von Ontologien unter Zuhilfenahme von Modellierungswerkzeugen wie z.B. Protégé. Wir beschäftigen uns auch mit semantischen Datenbanken zur Speicherung von RDF Daten (wie z.B. SESAME) sowie mit Anwendungen von semantischen Technologien. Wir führen außerdem in die Idee des **Open Linked Data** ein. Praktische Erfahrungen mit Modellierungswerkzeugen wie Protégé und semantische Datenbanken wie SESAME runden das Modul ab.

## Kompetenzen

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte geben einen Einblick in das Gebiet des Semantic Webs und der semantischen Technologien. Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden mit den wesentlichen Formalismen und Datenmodellen des Semantischen Webs vertraut sein und in der Lage sein, einfache Anwendung auf Basis von semantischen Technologien zu entwickeln.

## Literatur:

- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure, **Semantic Web Grundlagen**, Springer, 2008 (ISBN: 978-3-5403-3994-6)
- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, **Foundations of Semantic Web Technologies**, CRC, 2009 (ISBN: 978-1-4200-9050-5)

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (Vortrag) und eine unbenotete Einzelleistung (Portfolio aus Übungsaufgaben)

## Prüfungsformen

- Vortrag zur Vorlesung
- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben
- erfolgreiches Absolvieren des Seminars (Vortrag und Hausarbeit) oder des Praktikums (Vorstellung des durchgeführten Projektes)

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Vortrags und erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben ergeben insgesamt 5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Veranstaltung	Art	Turnus	Workload	LP
Semantic Web	Vorlesung	SS	30+30	2
Semantic Web	Übung	SS	30+30	2

Zuordnung	Art	Gewicht	Workload	LP
Semantic Web (V+Ü)	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	30	1

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbegleitend gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern der Lösungen). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Abschließender Vortrag.

In Absprache mit den Lehrenden kann ein zusätzliches Praktikum im Umfang von 5LP absolviert und das Modul mit 10 LP angerechnet werden.

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind von Vorteil (aber keine Voraussetzung): Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Theoretische Informatik (insbes. Logik)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester: Vorlesungen und Übungen

---

# Sensorik

## Modultitel

- Sensorik

## Modultitel (Englisch)

- Sensor Systems

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Sensorik (Vorlesung und Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

## Lehrinhalte

In der Vorlesung Sensorik werden die grundlegenden Verfahren zur Wandlung physikalischer und chemischer Größen in elektrische Signale eingeführt. Behandelt werden die Analyse der theoretischen Leistungsfähigkeit und die integrationsgerechte Umsetzung derartiger Prinzipien. Ferner wird auf die anwendungstechnischen Gesichtspunkte von Sensoren und Schaltungen zur Messung elektromechanischer Größen in mechatronischen Systemen eingegangen.

## Kompetenzen

Ein vertieftes Verständnis sowie praktisches Kennenlernen von Anforderungen, Konzepten und Realisierungsmethoden für intelligente Sensorsysteme.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder andere Prüfungsform im Einzelfall

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Prüfung zur Vorlesung ergibt 3 LP, aktive Teilnahme an den Übungen ergibt 2 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Sensorik:

Vorlesung 2 SWS x 16 Wochen = 30h

Nachbereitung der Vorlesung: 1h/Woche x 16 Wochen = 15h

Übungen 2 SWS x 16 Wochen = 30h

Vorbereitung der Übungen: 2h/Woche x 16 Wochen = 30h

Vorbereitung auf die Modulprüfung = 45h

gesamt: 150h = 5 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Digitalelektronik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Sensorik  
jährlich

---

# Sequenzanalyse

## Modultitel

- Sequenzanalyse

## Modultitel (Englisch)

- Sequence Analysis

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Sequenzanalyse I (Vorlesung und Übungen)
- Sequenzanalyse II (Vorlesung)
- Sequenzanalyse-Praktikum (Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden die gängigen Techniken der Sequenzanalyse behandelt: Exakte und approximative Textsuche, paarweises und multiples Alignment, Datenstrukturen zur Indizierung von Texten, Werkzeuge zur schnellen Sequenzdatenbanksuche.

## Kompetenzen

Den Studierenden werden die theoretischen Grundlagen der Sequenzanalyse vermittelt, sie lernen die gängigen Werkzeuge kennen und sammeln praktische Erfahrung mit diesen Werkzeugen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio bestehend aus Übungsaufgaben und benoteter Klausur oder benoteter mündlicher Prüfung zu "Sequenzanalyse I". Erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50%) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur oder der abschließenden mündlichen Prüfung. Die Übungsaufgaben werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Die benotete Abschlussklausur oder abschließende benotete mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.
- Benotete Klausur oder benotete mündliche Prüfung zu "Sequenzanalyse II".
- Anfertigen eines Praktikumsberichts einschließlich eines Vortrags zu einem Thema des "Sequenzanalyse-Praktikums".

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Portfolios zu "Sequenzanalyse I" ergibt 5 LP. Bestehen der Klausur oder der mündlichen Prüfung zu "Sequenzanalyse II" ergibt 3 LP. Erstellen des Praktikumsberichts zum "Sequenzanalyse-Praktikum" ergibt 2 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

**Sequenzanalyse I:**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Klausur		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

**Sequenzanalyse II:**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung auf die Klausur		= 45h
gesamt: 90h = 3 LP		

**Sequenzanalyse-Praktikum:**

Praktikum	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung des Praktikums	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
gesamt: 60h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang

- Bioinformatik und Genomforschung, 3. + 4. Semester

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik), 5. + 6. Semester
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik), 5. + 6. Semester

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung), 1. + 2. Semester

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Sequenzanalyse I

Sommersemester: Sequenzanalyse II

Sommersemester: Sequenzanalyse-Praktikum

jährlich

---



# Software Engineering I

## Modultitel

- Software Engineering I

## Modultitel (Englisch)

- Software Engineering I

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Software Engineering I (Vorlesung und Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thorsten Schneider](#)

## Lehrinhalte

Ausgehend von einer Einführung in das Software Engineering (z.B. Prozesse, Vorgehensmodelle) wird in Software Engineering I auf die einzelnen Entwicklungsprozesse der Softwareentwicklung eingegangen. Neben den klassischen Entwicklungsprozessen (z.B. Anforderungsmanagement, Spezifikation, Analyse und Design, Testen) werden auch unterstützende Entwicklungsprozesse (z.B. Aufwandschätzung) behandelt. Ergänzende Themen des Software Engineering (z.B. Software Reuse, Software Evolution) werden abschließend behandelt. Die Themen werden in Übungen vertieft.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung der wesentlichen Modelle, Verfahren und Methoden des Software Engineering. Die Studierenden sollen prozessorientierte Softwareentwicklung beherrschen und durch Vertiefung in den Übungen verbessern. Zudem sollen sie in der Lage sein, für komplexe Probleme selbstständig Lösungen anhand gelernter Modelle, Verfahren und Methoden zu erarbeiten und moderne (Soft-) Skills einzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete oder benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche oder schriftliche Prüfung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Prüfung ergibt 5 LP für  Software Engineering I 

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Software Engineering I:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung		= 45h

gesamt: 150h = 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Software Engineering I  
jährlich

---

# Software Engineering II (bis SS 2011)

## Modultitel

- Software Engineering II (bis SS 2011)

## Modultitel (Englisch)

- Software Engineering II

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Software Engineering II (Vorlesung und Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Thorsten Schneider](#)

## Lehrinhalte

In Software Engineering II wird auf spezifische Bereiche und Probleme des Software Engineering eingegangen. Neben der Betrachtung der Entwicklung sicherer Softwaresysteme (z.B. Secure Software Engineering, spezifische Vorgehensmodelle, Security Engineering, kritische Systeme) werden wesentliche relevante Managementthemen vorgestellt. Vertiefend wird dabei auf Projektmanagement und Qualitätsmanagement/Prozessmanagement eingegangen. Themen wie Mitarbeitermanagement, Soft Skills und Prozessverbesserung/Capability Maturity (z.B. Kennzahlensysteme, CMMI, SPICE) ergänzen die zuvor behandelten Managementthemen. Wesentliche Normen und Standards finden Berücksichtigung. Die Themen werden in Übungen vertieft.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung der wesentlichen Modelle, Verfahren und Methoden des Software Engineering. Insbesondere sollen die Studierenden die Projektmanagementsicht und die Management-orientierte Sicht der Softwareentwicklung beherrschen und durch Vertiefung in den Übungen verbessern. Zudem sollen sie in der Lage sein, für komplexe Probleme selbstständig Lösungen anhand gelernter Modelle, Verfahren und Methoden zu erarbeiten und moderne (Soft-) Skills einzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete oder benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche oder schriftliche Prüfung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und Bestehen der Prüfung ergibt 5 LP für **Software Engineering II**

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Software Engineering II:	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorlesung	1h/Woche x 16 Wochen	= 15h

Nachbereitung der Vorlesung		
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die mündliche Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse in Software Engineering I

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

bis SoSe 2009 auch

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Software Engineering II  
jährlich

---

# Spezielle Algorithmen der Bioinformatik für Nebenfach

## Modultitel

- Spezielle Algorithmen der Bioinformatik für Nebenfach

## Modultitel (Englisch)

- Special Algorithms in Bioinformatics for a Minor Subject

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Spezielle Algorithmen der Bioinformatik (Vorlesung und Übungen)
- Algorithmische Implementierung (Übung)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Jens Stoye, AG Genominformatik](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden grundlegende Algorithmen der Bioinformatik behandelt, die nicht in das Gebiet der Sequenzanalyse fallen. Hierzu gehören beispielsweise Verfahren zur Rekonstruktion phylogenetischer Bäume, kombinatorische Algorithmen in der Genomik und Proteomik, Methoden zur Proteinstrukturvorhersage und zur Modellierung zellulärer Interaktions- und Regulationskreisläufe.

## Kompetenzen

Den Studierenden werden die verschiedenen bioinformatischen Fragestellungen und Lösungsansätze vermittelt. In der Veranstaltung ♦ Algorithmische Implementierung ♦ soll einer der untersuchten Algorithmen selbst implementiert werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio bestehend aus Übungsaufgaben und benoteter Klausur oder benoteter mündlicher Prüfung zu "Spezielle Algorithmen der Bioinformatik". Erfolgreiches Lösen der Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50%) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur oder der abschließenden mündlichen Prüfung. Die Prüfungsaufgaben werden in der Regel wöchentlich ausgegeben. Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.
- unbenotete Implementierungsaufgabe in der Übung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Portfolios zu "Spezielle Algorithmen der Bioinformatik" ergibt 4 LP, erfolgreiches Bearbeiten der Implementierungsaufgabe ergibt 1 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Spezielle Algorithmen in

2 SWS x 16 Wochen	= 30h
-------------------	-------

der Bioinformatik:

Vorlesung

Nachbereitung der Vorlesung 1h/Woche x 16 Wochen = 15h

Übungen 2 SWS x 16 Wochen = 30h

Vorbereitung der Übungen 1h/Woche x 16 Wochen = 15h

Vorbereitung auf die Klausur = 30h

gesamt: 120h = 4 LP

Algorithmische Implementierung:

Implementierung = 30h

gesamt: 30h = 1 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Voraussetzung: Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung

Empfohlen: Sequenzanalyse

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik), 5. + 6. Semester
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik), 5. + 6. Semester

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung), 1. + 2. Semester

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Spezielle Algorithmen der Bioinformatik

Sommersemester: Algorithmische Implementierung,

jährlich

---

# Sprachsignalverarbeitung

## Modultitel

- Sprachsignalverarbeitung

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Spracherkennung (Vorlesung und Übungen)
- Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung (Vorlesung und Übungen) **oder**
- Seminar zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Sprachverarbeitung

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Britta Wrede, AG Angewandte Informatik](#)

## Lehrinhalte

Die Vorlesung **◆** "Spracherkennung" befasst sich mit Methoden zur automatischen Umsetzung von gesprochenen Äußerungen in eine möglichst exakte orthographische Repräsentation, wie sie z.B. in Diktiersystemen aber auch anderen Systemen zur sprachlichen Steuerung technischer Systeme zum Einsatz kommen. In der Veranstaltung werden zunächst speziell in der Spracherkennung eingesetzte Verfahren zur Signalverarbeitung sowie grundlegende Erkenntnisse aus der artikulatorischen und akustische Phonetik vorgestellt. Schwerpunktmäßig wird dann das nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung vorherrschende Paradigma zur automatischen Spracherkennung behandelt - die sogenannten Hidden-Markov-Modelle (HMM). Die mathematischen Grundlagen dieser statistischen Modellierungstechnik für gesprochene Sprache werden eingeführt und Algorithmen zur Parameterschätzung sowie zum Einsatz für die Analyse von Sprachsignalen behandelt. Anhand existierender Spracherkennungssysteme werden mögliche Varianten der HMM-Technologie vorgestellt und diskutiert.

Die Vorlesung **◆** "Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung" stellt die in einer konkreten Entwicklungsumgebung für statistische Signalanalysensysteme bereitgestellten Implementierungen der aus der Vorlesung **◆** "Spracherkennung" bekannten Verfahren vor. Im Rahmen der zugehörigen Übungen werden dann fortgeschrittene Techniken der automatischen Sprachverarbeitung theoretisch erarbeitet und in Gruppenprojekten implementiert und evaluiert.

Alternativ zur Vorlesung **◆** "Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung" **◆** werden im Rahmen eines Seminars ausgewählte, spezialisierte Themen der automatischen Sprachsignalverarbeitung behandelt. Dabei wird ein Themenkomplex von jedem Teilnehmer aufbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Zusätzlich wird eine Ausarbeitung zum jeweiligen Thema erstellt.

## Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Probleme und Lösungsmethoden in der automatischen Sprachsignalverarbeitung. Durch die Bearbeitung eines Projekts in den Übungen zur Vorlesung **◆** "Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung" **◆** oder der eigenständigen Bearbeitung eines Seminarthemas wird das erworbene Wissen vertieft.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesungen  $\blacklozenge$  Spracherkennung  $\blacklozenge$  erfolgreiche Bearbeitung eines Gruppenprojekts (kurzer Vortrag, Demonstration und kurze Ausarbeitung) im Rahmen der Übungen zur Vorlesung  $\blacklozenge$  Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung  $\blacklozenge$  (unbenotet) oder erfolgreiche Teilnahme am Seminar (Vortrag und Ausarbeitung)

### Prüfungsformen

mündliche Prüfung und Vortrag, Demonstration und Ausarbeitung zum Gruppenprojekt oder Seminarvortrag mit Ausarbeitung

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der mündlichen Prüfung, erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojekts oder erfolgreiche Teilnahme am Seminar

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Spracherkennung:

Vorlesung		= 48h
Nachbereitung der Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 32h
Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 16h
Vorbereitung der Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 24h
Vorbereitung der Prüfung	1,5h/Woche x 16 Wochen	= 45h
gesamt: 165h = 5,5 LP		

Anwendungsorientierte

Sprachverarbeitung:

Vorlesung		= 16h
Nachbereitung der Vorlesung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Übungen	1h/Woche x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung der Übungen	3 SWS x 16 Wochen	= 48h
Vorbereitung des Vortrags	3h/Woche x 16 Wochen	= 7h
gesamt: 135h = 4,5 LP		

**oder** Seminar Sprachverarbeitung

Seminar		= 32h
Nachbereitung des Seminars	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung des Vortrags	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Erstellen der Ausarbeitung		= 40h
gesamt: 134h = 4,5 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Abschluss des Moduls  $\blacklozenge$  Vertiefung Mathematik  $\blacklozenge$ ;

Abschluss des Moduls  $\blacklozenge$  Mustererkennung" bzw. Musterklassifikation  $\blacklozenge$  hilfreich

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus



Wintersemester: Spracherkennung

Sommersemester: Anwendungsorientierte Sprachverarbeitung oder Seminar Sprachverarbeitung

jährlich

---

# System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis

## Modultitel

- System-Safety und -Security I: Why-Because Analysis

## Modultitel (Englisch)

- System Safety and Security I: Why-Because Analysis

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security I: Why-Because Analysis
- Begleitlabor zu SysSafe I

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

## Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit und Ontologie zur Beschreibung der Safety-Eigenschaften komplexer heterogener Systeme; Kausalität und ihre formale Semantik. Why-Because-Analyse (WBA) zu Fehlern, Versagen und System-Angriffen. Die Anwendung von WBA zu den Beispielen im Workbook durch die praktische Anwendung der Tools zur Analyse (z.B., VWBT, YBT2, IQualizeIT, CE4WBA).

## Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Ladkin et al., The WBA Workbook

## Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und die Fähigkeit mit Hilfe der Tools solche Analysen erfolgreich durchzuführen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen oder eine unbenotete und eine benotete (Labor WBA) Einzelleistung

## Prüfungsformen

Laborberichte (Vorlesung I und Labor)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in System Safety und Security I: Why-Because Analysis und Begleitlabor zu SysSafe I

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung System Safety und Security I (WS: 2V) 2 LP	= 60h
Begleitlabor zu SysSafe I (WS: 2L) 3 LP	= 90h
gesamt: 150h = 5 LP	

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung  
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich



# System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko

## Modultitel

- System-Safety und -Security II: Sicherheit und Risiko

## Modultitel (Englisch)

- System Safety and Security II: Safety and Risk

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko
- Begleitseminar zu SysSafe II oder Begleitlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

## Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit zu Risiko und Safety komplexer heterogener Systeme; Hazard-Analyse (z.B. FMEA, HAZOP, Ontological Hazard Analysis); Risiko-Einschätzung; die Functional-Safety Norm IEC 61508, Fault-Tree-Analyse, Event-Tree-Analyse

## Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Leveson, Safeware;
- Neumann, Computer-Related Risks;
- U.S. NRC, Fault Tree Handbook;
- Kamen, Hassenzahl, Should We Risk It?; Bedford, Cooke, Probabilistic Risk Analysis;
- Braband, Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung;
- Kumamoto, Henley, Probabilistic Risk Analysis and Management for Engineers and Scientists;
- eine Auswahl von wissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen

## Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Risiko-Einschätzung und Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und Kenntnisse von State-of-the-Art Methoden zur Analyse

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine (Laborbericht) oder zwei unbenotete Einzelleistungen (mündliche Prüfung und Vortrag)

## Prüfungsformen

Laborbericht (Vorlesung und Labor) oder mündliche Prüfung (Vorlesung) und Vortrag (Seminar)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Präsenzteilnahme in System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko  
Begleitseminar oder Begleitlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung System Safety und Security II (WS: 2V) 3 LP	= 90h
Begleitlabor oder -seminar zu SysSafe II (WS: 2L/2S) 2 LP	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP	

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung  
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich

---

# System-Safety- und System-Securitymethoden

## Modultitel

- System-Safety- und System-Securitymethoden

## Modultitel (Englisch)

- Methods for System Safety and Security

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung System Safety und Security I: Why-Because Analysis
- Begleitlehrseminar zu SysSafe I
- Vorlesung System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko
- Begleitlehrseminar SysSafe II oder Begleitlehrlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

## Lehrinhalte

Grundlegende Begrifflichkeit zur Beschreibung der Safety-Eigenschaften komplexer heterogener Systeme; Why-Because-Analyse zu Fehlern, Versagen und System-Angriffen; die Verwendung von WBA zu den Beispielen im Workbook durch die praktische Anwendung der Tools zur Analyse (VWBT, YBT2, IQualiseIT, CE4WBA); Hazard-Analyse (z.B. FMEA, HAZOP, Ontological Hazard Analysis); Risiko-Einschätzung; die Functional-Safety Norm IEC 61508, Fault-Tree-Analyse, Event-Tree-Analyse

## Literatur:

- Ladkin, Causal Analysis of Systems;
- Leveson, Safeware;
- Neumann, Computer-Related Risks;
- U.S. NRC, Fault Tree Handbook;
- Kamen, Hassenzahl, Should We Risk It?;
- Bedford, Cooke, Probabilistic Risk Analysis;
- Braband, Risikoanalysen in der Eisenbahn-Automatisierung;
- Kumamoto, Henley, Probabilistic Risk Analysis and Management for Engineers and Scientists;
- eine Auswahl von wissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Veröffentlichungen

## Kompetenzen

Verständnis der Grundlagen der Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und die Fähigkeit, mit Hilfe der Tools, solche Analyse erfolgreich durchzuführen. Verständnis der Grundlagen der Risiko-Einschätzung und Kritischen-Fehler-Analyse komplexer heterogener Systeme und Kenntnisse von State-of-the-Art Methoden zur Analyse

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

vier unbenotete Einzelleistungen oder drei unbenotete und eine benotete (Labor WBA) Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung oder Klausur (Vorlesung II), Laborberichte (Vorlesung I und Labor, Vorlesung II und Labor), Vortrag (Seminar)

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Präsenzteilnahme in System Safety und Security I: Why-Because Analysis, Begleitlabor zu SysSafe I  
System Safety und Security II: Sicherheit und Risiko und Begleitseminar SysSafe II oder Begleitlabor zu SysSafe II oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung System Safety und Security I (WS: 2V) 2 LP	= 60h
Begleitlabor zu SysSafe I (WS: 2S) 3 LP	= 90h
Vorlesung System Safety und Security II (SS: 2V) 3 LP	= 90h
Begleitlabor oder -seminar zu SysSafe II (SS: 2L/2S) 2 LP	= 60h
gesamt: 300h = 10 LP	

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen oder Grundlagen der Programmierung  
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester

Dauer: 1 Jahr

Turnus: jährlich

---

# System- und Software-Engineering

## Modultitel

- System- und Software-Engineering

## Modultitel (Englisch)

- System and Software Engineering

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Seminar Themen in Systems and Software Engineering
- Seminar Requirements- und Design-Engineering
- oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen in Absprache mit dem Modulverantwortlichen

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Peter B. Ladkin Ph.D.](#)

## Lehrinhalte

Eine Auswahl von System-Lifecycle von Requirements bis Decommissioning; Requirements-Engineering mit Ontological Analysis (OA); Formale Spezifikation von Requirements sowie Design; Konsistenz- und Vollständigkeits-Überprüfung; die Implementation-Relation und formale Verifikation; Forward-Engineering (Code von Design); Validierung; Testen; Projekt-Management und Ressourcen-Schätzung; Typische Probleme der Wartung (Operational Maintenance).

## Literatur:

- Lamport, Specifying Systems;
- Ladkin, Causal Analysis of Systems; Henkel, Safely Sliding Windows;
- Barnes, High-Integrity Software: The SPARK Approach;
- Holzmann, The SPIN model checker;
- Ladkin, Causal System Analysis;
- Somerville, Software Engineering; Hatton, Safer C;
- Boehm et al., Software Cost Estimation with Cocomo II;
- Brooks, The Mythical Man-Month;
- Glass, Software Runaways;
- Yourdon, Death March;
- Demarco, Lister, Waltzing With Bears;
- diverse Skripte

## Kompetenzen

Verständnis für die Lifecycle-Etappen eines komplexen computer-basierten Systems. Die praktische Fähigkeit, die Entwicklung eines solchen Systemes zu planen und durchzuführen. Praktische Erfahrung mit Entwicklungs-Tools wie SPIN und SPARK

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen



Seminar-Vortrag, Seminar-Hausarbeit

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Präsenzteilnahme in Themen in Systems and Software Engineering und Requirements- und Design-Engineering oder gelegentlich angebotene Sonderveranstaltungen genehmigt vom Modulverantwortlichen

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Themen in Systems and Software Engineering (SS: 2S) 3 LP	= 90h
Requirements- und Design-Engineering (WS: 2S) 2 LP	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP	

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Mathematik I, Algorithmen und Datenstrukturen, Techniken der Projektentwicklung  
Nützlich: Grundlagen theoretischer Informatik

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester  
Dauer: 1 Jahr  
Turnus: jährlich

---

# Texttechnologie

## Modultitel

- Texttechnologie

## Modultitel (Englisch)

- Text-technology

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Texttechnologie (WS: 2V + 2Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Alexander Mehler, AG Texttechnologie/Angewandte Computerlinguistik](#)

## Lehrinhalte

Das Modul Texttechnologie behandelt die automatische Analyse und Repräsentation von Texten und Dokumenten im Bereich der geschriebenen Sprache. Am Beispiel des World Wide Web wird gezeigt, welche Struktureigenschaften Texte bzw. webbasierte Dokumente besitzen, wie diese mit Hilfe texttechnologischer Datenbanken zu repräsentieren sind und auf welche Weise schließlich diese Dokumente automatisch analysiert werden können. Die Dokumentanalyse betrifft eine Reihe grundlegender Aufgaben des *Text* und *Web Mining*. Dazu zählen unter anderen die Informationsextraktion und die Erkennung von Eigennamen sowie die automatische Klassifikation von Texten nach ihrem Inhalt, ihrer Struktur und ihrer Funktion. Einen zentralen Ausgangspunkt für die automatische Analyse von Texten bilden webbasierte Ressourcen wie zum Beispiel die Wikipedia. Die Vorlesung erläutert den Entwicklungsstand zur Erschließung dieser Ressource am Beispiel unterschiedlicher Kommunikationsbereiche (wie der Wissenskommunikation, der Pressekommunikation und der Wirtschaftskommunikation). Ferner führt die Vorlesung in den Bereich des Retrievals von Texten ein und somit in jene Grundlagen, auf denen Suchmaschinen basieren. Sämtliche theoretischen Konzepte der Vorlesung werden anhand des eHumanities Desktops exemplifiziert, der als rein webbasiertes Korpusmanagementsystem für die Texttechnologie entwickelt wurde. Auf diese Weise werden theoretische Konzepte stets auch praktisch anhand einschlägiger Aufgabenstellungen erprobt.

## Kompetenzen

Die Vorlesung führt in grundlegende Begriffe, Methoden und Aufgabengebiete der Texttechnologie ein. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden mit den grundlegenden Verfahrensweisen der automatischen Analyse von Texten und ihrer Repräsentation vertraut sein. Ferner sollen sie dazu in der Lage sein, einfache texttechnologische Anwendung zu entwickeln und anhand von Textkorpora zu erproben.

## Literatur:

- R. Feldman and J. Sanger. *The Text Mining Handbook. Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
- G. Heyer, U. Quasthoff, and T. Wittig. *Text Mining: Wissensrohstoff Text*. W3L, Herdecke, 2006.
- C. D. Manning and H. Schütze. *Foundations of Statistical Natural Language Processing*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1999.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

zwei Einzelleistungen: Bestehen der Übungsaufgaben (unbenotet) und Programmierprojekt (benotet oder unbenotet)

### Prüfungsformen

- Veranstaltungsbegleitendes Portfolio aus Übungsaufgaben (Bestehensgrenze 50% der erzielbaren Punkte), die in der Regel wöchentlich gestellt werden.
- Erfolgreiche Umsetzung eines texttechnologischen Programmierprojekts im Anschluss an die Übung.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Bearbeitung der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben ergeben 4 LP, Absolvierung des texttechnologischen Programmierprojekts ergibt 1 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung der Übungen:	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Texttechn. Programmierprojekt		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kenntnisse in folgenden Gebieten sind empfehlenswert, werden jedoch nicht vorausgesetzt: Algorithmen und Datenstrukturen, Grundkenntnisse Mathematik, Programmieren (in Java oder C++)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Wintersemester: Vorlesung und Übungen

---

# Vertiefung Datamining

## Modultitel

- Vertiefung Datamining

## Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Datamining

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Datamining II (Vorlesung und Übungen, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Das Modul bietet eine Vertiefung zu Methoden des Datamining und mathematischen Aspekten der Datenanalyse.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vertiefung der Kenntnisse von Methoden des Datamining und ihres theoretischen Hintergrunds: statistische Verfahren zur Extraktion von Zusammenhängen und Modellen, komplexe Lernarchitekturen zur Modellextraktion, informationstheoretische Aspekte der Detektion und Beschreibung von Strukturen in Daten.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung über die Vorlesung ergibt 3,5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h x 16 Wochen	= 30h
Praktische Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung der Übungen	2h x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

erforderlich: Grundlagen Data Mining

nützlich: Neuronale Netze und Lernen, Datenbanken

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Sommersemester

Turnus: jährlich





oder alternativ Bearbeiten eines Projekts mit schriftlicher Ausarbeitung:	= 90h
Selbststudium und Klausurvorbereitung:	= 60h
gesamt: 180h = 6 LP	
Teilnahme am Seminar (2 SWS):	
Seminarvortrag mit Ausarbeitung oder Klausur:	= 30h
Selbststudium:	= 60h
gesamt: 120h = 4 LP	= 30h

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Künstlichen Intelligenz (Modul **◆ Künstliche Intelligenz ◆**),  
grundlegende Programmierkenntnisse sowie Beherrschung einfacher Logikkalküle

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

jährlich, Dauer 2 Semester

---

# Vertiefung Maschinelles Lernen

## Modultitel

- Vertiefung Maschinelles Lernen

## Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Machine Learning

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vertiefung Maschinelles Lernen (Vorlesung (und Übungen), 3 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Aufbauend auf dem Modul  $\blacklozenge$  Neuronale Netze und Lernen  $\blacklozenge$  werden die dort betrachteten Lernverfahren einer genaueren theoretischen Betrachtung unterzogen  $\blacklozenge$  insbesondere aus statistischer Sicht. Desweiteren werden verschiedene Lernarchitekturen, insbesondere Komitee-Verfahren sowie Reinforcement-Lernen behandelt.

## Kompetenzen

Den Teilnehmern wird ein tiefgreifendes Verständnis maschineller Lernverfahren vermittelt, so dass sie die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Lern-Paradigma beurteilen können.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

### Variante 1:

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

### Variante 2:

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden. Note wird aus Durchschnittsleistung (Vergabe von Bewertungspunkten) von zwei Tafelpräsentationen bearbeiteter Übungsaufgaben gebildet.

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

**Variante 1:** Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP.

**Variante 2:** Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben und Bestehen der Tafelpräsentation ergibt 5 LP.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte



**Variante 1 (ohne Übungen):**

Vorlesung		= 45h
Nachbereitung der Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	3h/Woche x 16 Wochen	= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		

**Variante 2 (mit Übungen):**

Vorlesung		= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 15h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	1 SWS x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung	2h/Woche x 16 Wochen	= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

**Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Neuronale Netze und Lernen

**Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

**Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Beginn: Wintersemester

Turnus: jährlich

---

# Vertiefung Neuronale Netze

## Modultitel

- Vertiefung Neuronale Netze

## Modultitel (Englisch)

- Advanced Lectures on Artificial Neural Networks

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vertiefung Neuronale Netze (Vorlesung (und Übungen), 3 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Helge Ritter](#)

## Lehrinhalte

Aufbauend auf dem Modul **Neuronale Netze und Lernen** werden die dort betrachteten Lernverfahren einer genaueren theoretischen Betrachtung unterzogen. Unterschiedliche Optimierungsziele, wie Maximum-Likelihood oder Least-Squares werden in Beziehung zu den entsprechenden Lernverfahren gestellt. Desweiteren werden weitere Lernverfahren basierend auf topologische Merkmalskarten (SOM, GNG, LLM, etc.) dargestellt und rekurrenter Netze als Basis zur Verarbeitung von Zeitserien eingeführt.

## Kompetenzen

Das Modul vermittelt ein tieferes Verständnis des Zusammenhangs von Lernverfahren und Optimierungsziel und bietet einen Einblick in moderne Ansätze zum Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen. Teilnehmer sollen in der Lage versetzt werden, die besprochenen Lernverfahren problemspezifisch anzupassen und erfolgreich einzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung (ohne Übungen) **oder**  
eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung (mit Übungen)

## Prüfungsformen

### Variante 1:

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

### Variante 2:

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben.
- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

**Variante 1:** Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 5 LP.

**Variante 2:** Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Variante 1 (ohne Übungen):

Vorlesung	3 SWS x 16 Wochen	= 45h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 45h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 60h
gesamt: 150h = 5 LP		

Variante 2 (mit Übungen):

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung der Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übungen	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung auf die Modulprüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Neuronale Netze und Lernen

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Sommersemester

Turnus: jährlich

---

# Vertiefung Sequenzanalyse

## Modultitel

- Vertiefung Sequenzanalyse

## Modultitel (Englisch)

- Advanced Topics in Sequence Analysis

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Advanced Dynamic Programming (Vorlesung und Übungen)
- RNA Strukturvorhersage und -vergleich (Vorlesung)
- Erkennung regulativer Motive (Übungen)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Robert Giegerich](#), AG Praktische Informatik

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden fortgeschrittene Techniken der Sequenzanalyse behandelt. Schwerpunkt auf der methodischen Seite ist die Algebraische Dynamische Programmierung, deren Einsatzbereich sehr weite Gebiete der Sequenzanalyse umfasst. Schwerpunkt der Anwendungen sind Algorithmen und Werkzeuge zur Untersuchung von RNA und ihren Funktionen, insbesondere in der Regulation.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen aktuell eingesetzte Algorithmen und Werkzeuge kennenlernen und in die Lage versetzt werden, selbst zur Weiterentwicklung des aktuellen Standes der Forschung beizutragen. Im Praktikum ist entweder eine biologisch motivierte Anwendungsstudie unter Einsatz aktueller Werkzeuge vorgesehen, oder die (Weiter-)Entwicklung eines solchen Werkzeugs.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

eine benotete Klausur (RNA Strukturvorhersage und -vergleich)

eine unbenotete Klausur (Advanced Dynamic Programming)

Teilnahme an den Übungen

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausuren, aktive Teilnahme an den Übungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Advanced Dynamic Programming:		= 32h
Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 48h
Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Vorbereitung der Übungen	2h/Woche x 16 Wochen	= 15h

Vorbereitung der Klausur

gesamt: 159h = 5 LP

RNA Strukturvorhersage und

-vergleich:

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
-----------	-------------------	-------

Nachbereitung der Vorlesung	3h/Woche x 16 Wochen	= 48h
-----------------------------	----------------------	-------

Vorbereitung der Klausur		= 15h
--------------------------	--	-------

gesamt: 95h = 3 LP

Erkennung regulativer Motive:

Übungen	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
---------	-------------------	-------

Bearbeitung der Übungsaufgaben	1,5 x 16h	= 24h
--------------------------------	-----------	-------

gesamt: 56h = 2 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Modul Sequenzanalyse

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester: Advanced Dynamic Programming

Sommersemester: RNA Strukturvorhersage und -vergleich, Erkennung regulativer Motive

jährlich

---

# Virtual Humans and Conversational Agents (NEU)

## Modultitel

Virtual Humans and Conversational Agents (NEU)

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Vorlesung oder Seminar zu "Virtual Humans/Verhaltenssimulation" (2 SWS)

Vorlesung oder Seminar zu "Konversationale Agenten/Dialogsysteme" (2 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

apl. Prof. Dr.-Ing. Stefan Kopp

## Lehrinhalte

Das Modul vermittelt Methoden und aktuelle Trends aus dem Gebiet der Modellierung und Simulation virtueller humanoider Agenten, also autonomer, computergrafisch animierter Charaktere, wie man sie vermehrt auf Webseiten, in Computerspielen oder als Schnittstellen zu technischen Systemen findet, mit besonderem Fokus auf Fähigkeiten der natürlichsprachlichen Interaktion.

Der erste Modulbereich "Virtual Humans/Verhaltenssimulation" (5 LP) bietet zunächst die Grundlagen der computergrafischen Modellierung und Animation von Verhalten und vermittelt darauf aufbauend Methoden und Techniken, menschliches Verhalten intelligent und autonom zu simulieren. Dies umfasst einfaches, reaktives Verhalten bis hin zu kognitiven, geplanten Aktionen, Emotionen, Persönlichkeit und integrierende Architekturen. Dabei wird auch die Kopplung und Einbettung in komplexe virtuelle Umgebungen u.a. mit anderen Agenten und Nutzern behandelt (z.B. Fragen der simulierten Perzeption, Kollision, Manipulation). Die Vorlesung bzw. das Seminar wird konsequent an den Stand der Forschung heranführen und aktuelle Anwendungen aus den Bereichen Mensch-Maschine-Interaktion, Medizin, Ergonomie, Ausbildung/Training oder Unterhaltung demonstrieren.

Der zweite Modulbereich "Konversationale Agenten/Dialogsysteme" (5 LP) konzentriert sich auf die Interaktion mit virtuellen Menschen/Agenten und widmet sich den Techniken, mit denen Agenten Fähigkeiten zum natürlichsprachlichen Dialog verliehen werden können. Dazu gehören Methoden des Sprachverstehens, der Sprachgenerierung, des Dialogmanagements (z.B. Turn-Taking oder Feedback) sowie Verfahren zur Verarbeitung und Erzeugung nonverbalen Verhaltens (Gestik, Mimik, Kopfgesten, etc.).

## Kompetenzen

Prinzipien und Methoden der Modellierung und Simulation virtueller humanoider Agenten/Charaktere;  
Techniken der Computeranimation und -grafik/VR zur Animation und Realisierung virtueller Menschen;  
Techniken der Dialogsysteme und konversationaler Agenten.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

1 Einzelleistung, benotet

## Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige aktive Teilnahme, Anfertigung eines Essays oder Research Surveys im Umfang von 10-15 Seiten in den Vorlesungen bzw. eines Referates von 30-40 Minuten mit schriftlicher Ausarbeitung von 6-10 Seiten in den Seminaren. Abschließende Klausur im Umfang von 60-90 Minuten oder abschließenden mündliche Prüfung im Umfang von 30-40 Minuten über die Inhalte der Veranstaltungen aus beiden Semestern.

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Für das gesamte Modul gibt es 10 Leistungspunkte. Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus:

5 LP im Modulbereich ♦ Virtual Humans/Verhaltenssimulation ♦:

Teilnahme an Vorlesung/Seminar mit Vor-/Nachbereitung: 60 Std. = 2 LP

Anfertigen eines Essays/Research Reports bzw. Vorbereiten/Halten eines Vortrags mit schriftlicher Ausarbeitung im Seminar: 60 Std. = 2 LP

Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: 30 Std. = 1 LP

5 LP im Modulbereich ♦ Konversationale Agenten/Dialogsysteme ♦:

Teilnahme an Vorlesung/Seminar mit Vor-/Nachbereitung: 60 Std. = 2 LP

Anfertigen eines Essays/Research Reports bzw. Vorbereiten/Halten eines Vortrags mit schriftlicher Ausarbeitung im Seminar: 60 Std. = 2 LP

Wiederholung und Klausur-/Prüfungsvorbereitung: 30 Std. = 1 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Kompetenzen, wie sie beispielsweise in den Modulen Mensch-Maschine-Interaktion und Maschinelle Sprachverarbeitung erworben werden können.

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung, Vertiefung intelligente Systeme)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung, Vertiefung Informatik)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft
- Linguistik

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Jährlich, Dauer 2 Semester

---

# Vision in Human and Machine

## Modultitel

- Vision in Human and Machine

## Modultitel (Englisch)

- Vision in Human and Machine

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vision in Man and Machine (Block-Vorlesung in Englischer Sprache und Übungen)
- Gruppenprojekt

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Heiko Wersing](#), Honda Research Institute Europe GmbH

## Lehrinhalte

This lecture gives an overview over the current state of knowledge about the human visual system and how this has led to new approaches to computer vision technology that are particularly suitable for embodied intelligent systems like humanoid robots. The lecture starts with an overview on the overall characteristics of human visual perception and a short review of the current state-of-the-art in computer vision. Then I will focus on the main human visual pathways for object recognition (what) and spatial perception (where) and present established models of early feature detection for these pathways. I will discuss the principle of redundancy reduction, which is an important concept for understanding sensory processing in the brain and explain methods like sparse coding for unsupervised learning of features. These methods have recently developed into well-established tools for general pattern recognition. Going from low-level perception to more high-level concepts, I will introduce the main models for object representation in the higher visual cortex and present corresponding hierarchical model implementations for object recognition which were shown to be very efficient in their application to humanoid robots. Another important topic will be the Gestalt laws of perception, and how the phenomena of perceptual grouping can be modeled using neurodynamical models for sensory segmentation. In the final part of the lecture I will focus on multi-modality and visual action-related representations like mirror-neurons in the brain and show how this has led to new learning and representation approaches for cognitive robots.

## Kompetenzen

Im Rahmen dieser Vorlesung lernen die Studierenden am Beispiel des visuellen Systems des Menschen die äußerst fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den experimentellen Neurowissenschaften und der technischen Bildverarbeitung mit neuronalen Architekturen kennen. Sie erwerben dabei Grundkenntnisse der Bildverarbeitung bezüglich Merkmalsextraktion, Objekterkennung und Segmentierung und lernen den aktuellen Stand der neurowissenschaftlichen Forschung zur biologischen Realisierung dieser Verarbeitungsprinzipien kennen. Praktische Übungen in MATLAB und Gruppenprojekte dienen der Vertiefung des erworbenen Wissen für Anwendungen aus der Computer Vision.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

benotete mündliche Prüfung über die Vorlesungsinhalte, erfolgreiche Teilnahme an den Präsenzübungen, erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojektes (Software-Projekt mit schriftlicher Ausarbeitung)



## Prüfungsformen

benotete oder unbenotete mündliche Prüfung, Software-Projekt, schriftliche Ausarbeitung

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die bestandene mündliche Prüfung und die erfolgreiche Bearbeitung des Gruppenprojektes ergeben insgesamt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vorlesung:		
Präsenzübungen:	4h x 5 Tage	= 20h
Nachbereitung:	4h x 5 Tage	= 20h
Prüfungsvorbereitung		= 20h
gesamt: 90h = 3 LP		= 30h
Gruppenprojekt: Software		= 40h
Gruppenprojekt: Dokumentation		= 20h
gesamt: 60h = 2 LP		

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik: Mehrdimensionale Analysis

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

jährlich im Anschluss an das Wintersemester

---

# Visualisierungsansätze für Biodaten (BioVITAL)

## Modultitel

- Visualisierungsansätze für Biodaten

## Modultitel (Englisch)

- Visualization approaches for Biodata

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Visualisierungsansätze für Biodaten (Seminar, 2 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Tim W. Nattkemper](#)

## Lehrinhalte

Dieses Modul hat zwei Ziele: zunächst soll einen Überblick über bestehende und etablierte Visualisierungsansätze für Biodaten in Form von Vorträgen der Teilnehmer vermittelt. Anschließend, wird eine kleine Anzahl von aktuellen Biodatensätzen vorgestellt, für die neue Visualisierungsansätze in Kleingruppen entwickelt werden.

## Kompetenzen

Ziel ist die Vermittlung eines Einblicks in die Hintergründe und Funktionen der **◆ wichtigsten ◆** Visualisierungswerkzeuge der Bioinformatik. Des Weiteren sollen auch technische Skills im Umgang mit verschiedenen Visualisierungs-/Grafikbibliotheken vermittelt werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

mündlicher Vortrag, technisches Konzeptpapier und Programmieraufgabe

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen des Vortrags inkl. Konzeptpapier und Programmieraufgabe ergibt 5 LP

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung des Seminars	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung des eigenen Vortrags	10h x 2 Wochen	= 20h
Programmierung/Entwicklung	5h/Woche x 14 Wochen	= 70h
gesamt: 150h		= 5 LP

Leistungspunkte für das Modul: 5 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Die Teilnehmer sollten Programmierkenntnisse/-erfahrung besitzen. Teilnahme der Vorlesungen Information Visualization oder Computer Grafik sind hilfreich aber nicht notwendig.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Biochemie/Bioinformatik/Genomforschung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaften

Das Modul eignet sich ausserdem für Promotionsstudenten der Informatik, Biologie und Molekularen Biotechnologie

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, jährlich

---

# Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen

## Modultitel

- Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen

## Modultitel (Englisch)

- Visual Attention and Eye Movements

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Visuelle Aufmerksamkeit und Blickbewegungen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Dr. Hendrik Koesling](#)

## Lehrinhalte

In der Vorlesung werden zunächst die Grundlagen visueller Wahrnehmung und Aufmerksamkeit behandelt. Nach Einführung der Methodik der Blickbewegungsmessung, des sogenannten Eye Tracking, wird erarbeitet, wie mit Hilfe von Blickbewegungsdaten Rückschlüsse auf kognitive Verarbeitungsprozesse, z.B. Problemlösestrategien, gezogen und durch geeignete Algorithmen in Computermodellen nachgebildet werden können. Ausgewählte Blickbewegungsstudien verdeutlichen die Relevanz der Methodik in Grundlagenforschung und praktischen Anwendungsbereichen und führen unterschiedliche Modellansätze ein.

## Literatur:

- Duchowski, A. T. (2002). A Breadth-First Survey of Eye Tracking Applications, Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 34, pp. 455-470.
- Hubel, D.H. (1989). Eye, Brain and Vision. New York: Scientific American Library.
- Matlin M.W. & Foley, H.J. (1997). Sensation and Perception, 4th edition. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Radach, R., Hyona, J. & Deubel, H. (2003) The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research. Boston: North-Holland/Elsevier.

## Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen in den Bereichen visuelle Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit, Blickbewegungssteuerung, Eye-Tracking-Systeme und kognitive Modellierung. Zudem werden sie vertraut gemacht mit dem Konzept des empirisch-simulativen Arbeitens und sammeln erste Erfahrungen bei der praktischen Arbeit mit einem Eye Tracker.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

- Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (50% der erzielbaren Punkte). Die Übungsaufgaben im Rahmen des Portfolios werden in der Regel wöchentlich ausgegeben, bei Blockübungen täglich.

- benotete mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Erfolgreiches Bearbeiten der Übungsaufgaben ergibt 1,5 LP, Bestehen der mündlichen Prüfung ergibt 3,5 LP.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 30h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 15h
Vorbereitung Übung	2h/Woche x 16 Wochen	= 30h
Vorbereitung Prüfung		= 45h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

keine

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, jährlich

---

# Virtuelle Realität

## Modultitel

Virtuelle Realität

## Modultitel (Englisch)

Virtual Realit

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung ♦ Virtuelle Realität ♦ mit Übungen (2+2 SWS)
- Projekt zum Thema ♦ Virtuelle Realität ♦ (4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

Thies Pfeiffer

## Lehrinhalte

Vermittelt werden Prinzipien und Methoden im Kontext intelligenter, computergraphisch erzeugter Umgebungen, die unter dem Titel ♦ Virtuelle Realität ♦ zusammengefasst werden. Dies beinhaltet zum einen Wissen um Gestaltungsprinzipien und Konzepte wie Immersion und Präsenz, zum anderen Methoden zur Generierung virtueller Welten, sowohl bezogen auf die dazu entwickelten Geräte, als auch bezogen auf Software-Architekturen und Frameworks. Weiterhin spielt in der Virtuellen Realität auch die Mensch-Maschine-Interaktion in einer besonderen Form eine Rolle, da hier die Grundfesten der Interaktion in der realen Welt erst einmal in Frage gestellt werden können und müssen. Einfache Prinzipien des Alltags, wie z.B. die realistische Fortbewegung, werden in der Virtuellen Realität zum Problem. Dagegen sind komplexere Aktionen, wie Fliegen oder Beamen, einfach zu realisieren, stellen den Designer jedoch vor andere Herausforderungen. Damit sind diese Fragestellungen vom Modul ♦ Mensch-Maschine-Interaktion ♦ abzugrenzen und können als Ergänzung verstanden werden. Das Modul ist in einen Bereich ♦ Theorie Virtuelle Realität ♦ und einen Bereich ♦ Praxis Virtuelle Realität ♦ untergliedert.

## Kompetenzen

- Prinzipien und Methoden der Gestaltung immersiver Anwendungen
- Grundlagen der Hardware für Projektion und Interaktion
- Techniken zur Implementierung von Virtuellen Welten
- Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion mit Schwerpunkt Virtueller Realität

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

Eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Klausur oder mündliche Prüfung bei der Vorlesung, praktische Ergebnisse und schriftliche Dokumentation im Projekt

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben, bestehen

der Hausaufgabe und der Projektarbeit.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

#### Lehrveranstaltung

Art	Turnus	Workload (Kontaktzeit+Selbststudium)	LP
Virtuelle Realität (Vorlesung)	Vorlesung	WS	30+30 2
Virtuelle Realität (Übung)	Übung	WS	30+30 2
Virtuelle Realität (Projekt)	Projekt	SS	30+90 4

#### Einzeleistungen Zuordnung

Art	Gewicht	Workload	LP
Virtuelle Realität (V+Ü)	Klausur o. mdl. Prüfung	benotet	30 1
	Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 60% der erzielbaren Punkte) und Abschlussklausur (90 min) oder abschließende mündliche Prüfung (12 - 15 min). Abschlussklausur oder abschließende mündliche Prüfung beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.		
Virtuelle Realität (Projekt)	Ausarbeitung	unbenotet	30 1
	praktische Arbeit und schriftliche Ausarbeitung im Projekt (10 ♦ 15 Seiten, unbenotet)		

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

notwendige Voraussetzungen:

Algorithmen und Datenstrukturen bzw. Entwicklung und Gestaltung Internet-basierter Anwendungen

### Modultyp und Verwendbarkeit

#### Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge (alte Studienstruktur)

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

#### Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge (neue Studienstruktur)

- Naturwissenschaftliche Informatik (Strukturierte Ergänzung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik)

- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

### **Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge**

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)
- Interdisziplinäre Medienwissenschaft

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Wintersemester, Dauer 2 Semester

---



# Wissenschaftliches Rechnen

## Modultitel

- Wissenschaftliches Rechnen

## Modultitel (Englisch)

- Scientific Computing

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Wissenschaftliches Rechnen (Vorlesung und Übung, 2+1 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Mario Botsch](#)

## Lehrinhalte

Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder Minimieren von Fehlerfunktionalen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemstellungen aus Computergrafik, Geometrieverarbeitung und physikalischer Simulation eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren praktischen Umsetzung und effizienten Implementierung. Für Letzteres wird auch auf die Parallelisierung für Shared Memory Architekturen, wie z.B. Multi-Core CPUs und moderne Grafikkarten, eingegangen.

Die Themengebiete enthalten das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen und partielle Differentialgleichungen.

## Literatur:

- Vorlesungsskript
- Trefethen, Bau, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997
- Demmel, *Applied Numerical Linear Algebra*, SIAM, 1997
- Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery, *Numerical Recipes in C++: The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 2002
- Meyers, *Effective C++*, Addison-Wesley Professional, 2005.
- Chapman, Jost, van der Pas, *Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming*, MIT Press, 2007.

## Kompetenzen

Die Studierenden lernen häufig gebrauchte numerische Verfahren kennen und wissen diese für gegebene Problemstellung einzusetzen und in die Praxis umzusetzen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete oder unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Portfolio aus Übungsaufgaben, die veranstaltungsbezogen gestellt werden (Bestehensgrenze 50% der

erzielbaren Punkte, individuelles Erläutern von Aufgaben) und abschließender mündliche Prüfung (15 min). Die Übungsaufgaben werden in der Regel zweiwöchentlich ausgegeben. Die abschließende mündliche Prüfung bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung und der Übungen.

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen, Erbringen des o.g. Portfolios ergeben 5 LP (2 LP für Übungsaufgaben, 3 LP für mündl. Prüfung).

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung	2 SWS x 16 Wochen	= 32h
Nachbereitung Vorlesung	2h/Woche x 16 Wochen	= 32h
Übung	1 SWS x 16 Wochen	= 16h
Bearbeitung der Übungsaufgaben	2,5h/Woche x 16 Wochen	= 40h
Vorbereitung auf Prüfung		= 30h
gesamt: 150h = 5 LP		

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis werden vorausgesetzt.  
Das Bearbeiten der praktischen Übungsaufgaben erfolgt in C++.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (WP Vertiefung Informatik)
- Bioinformatik und Genomforschung (WP Bioinformatik und Genomforschung)
- Kognitive Informatik (WP Intelligente Systeme)
- Medieninformatik und Gestaltung (WP Medieninformatik)
- Molekulare Biotechnologie (WP Informatik)
- Nebenfach Informatik (WP Vertiefung Informatik)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Naturwissenschaftliche Informatik (Grundlagen Ergänzung)
- Intelligente Systeme (Grundlagen Ergänzung)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester, jährlich

---

# Zellkulturtechnik

## Modultitel

- Zellkulturtechnik

## Modultitel (Englisch)

- Cell Culture Engineering

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Das Modul gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil mit dem Umfang von je 4 SWS bzw. 5 LP. Der theoretische Teil gliedert sich in 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Seminar.

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. T. Noll](#)

## Lehrinhalte

Dieses Modul vermittelt Kenntnisse, die zur Benutzung von Säugerzellkulturen zur Produktion von pharmakologisch bedeutsamen Wirkstoffen notwendig sind. Im Einzelnen wird auf die Produktionsverfahren für adhärent wachsende und in Suspension wachsende Säugetierzellen eingegangen. Die Bedeutung von unterschiedlichen Reaktorkonzepten für die Produktivität und die Qualität der Produkte sowie das Problem variierender Einsatzstoffe wird intensiv behandelt. Der Vorlesungsstoff endet mit der Beschreibung von Trenntechniken zur Gewinnung der Rohlösung für das nachfolgende Downstream-Processing.

In der Übung werden Modellansätze für die unterschiedlichen Prozessführungsmöglichkeiten erarbeitet, die durch Massenbilanzen beschrieben werden und deren Lösung durch numerische Integration berechnet werden. Das Simulationsprogramm Madonna wird dafür verwendet.

Das Praktikum dient der Durchführung von Prozessen bis zum 20 L Maßstab, wobei Suspensionskulturen eingesetzt werden, die ein Glykoprotein produzieren. Die besondere Weise der Regelung dieses Bioreaktors bezüglich der Sauerstoffversorgung wird am Beispiel der Gasgemischregelung verdeutlicht.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen über ein abgeschlossenes Bachelor-Studium im Bereich Molekulare Biotechnologie verfügen und insbesondere die Prinzipien der digitalen Simulation verstehen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

mündliche Prüfung (benotet), Seminarvortrag (unbenotet) und Praktikumsprotokolle (unbenotet)

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Für den theoretischen Teil ist das Bestehen der mündlichen Prüfung und ein Seminarvortrag nötig (benotet)

mündliche Testate vor Versuchsbeginn und Versuchprotokolle sind für das Praktikum zu erbringen (unbenotet)

## **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Vorlesung und Seminar: 3V und 1S

150h = 5 LP

Praktikum: 4Pr

150h = 5 LP

gesamt: 300h = 10 LP

## **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Vorkenntnisse im Bereich Zellbiologie

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biotechnologie I bis IV, der theoretische Teil allein auch als Spezialisierung Biotechnologie V oder VI)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

zwei Semester, Turnus: jährlich, Beginn: Sommersemester

Empfohlen: 2. Semester Master-Studiengang

---

# Informatische Methoden fuer die Datenanalyse

## Modultitel

Informatische Methoden für die Datenanalyse in der Metagenomik und -transkriptomik

## Modultitel (Englisch)

Computational methods for the analysis of metagenomics and -transcriptomics data

## Lehrveranstaltungen des Moduls

Seminar: Neue Trends in der Omics-Datenanalyse (SS, 3LP)

Projekt: Entwicklung von neuen Werkzeugen zur Analyse von großen Datensätzen aus der Metagenomik/-transkriptomik (SS, 7 LP)

## Modulverantwortliche(r)

apl. Prof. Dr.-Ing. Tim W. Nattkemper


## Lehrinhalte

Durch die Einführung der so genannten ultrafast sequencing Technologien (Roche/454, Illumina/Solexa, ABI/Solid u.a.) ist in den Lebenswissenschaften ein starker Bedarf nach neuen algorithmischen Lösungsansätzen für deren Verarbeitung und Analyse entstanden. Ziel dieses Moduls ist die Entwicklung von neuen Analysetools, welche der neuen Dimensionierung der Datensätze aus der Metagenomik oder Metatranskriptomik Rechnung tragen. Dabei sollen mehrere Ansätze in Kleingruppen von 2-3 Studierenden realisiert und untersucht werden:

- Erhöhung des Datendurchsatzes durch Berechnungen auf der GPU
- Neue dynamische Visualisierungskonzepte für Klassifikationsergebnisse
- Explorationswerkzeuge zur Analyse von Assemblierungsergebnissen
- Visualisierungswerkzeuge zur komparativen Analyse von Datensätzen

Literatur: Im Rahmen des Seminars wird wissenschaftlich-technischer Hintergrund über Artikel / Publikationen / Vorträge vermittelt.

## Kompetenzen

Die Studierenden werden an hochaktuelle Fragestellungen in der Bioinformatik herangeführt und erwerben tieferes Wissen über die aktuellen Trends in der Sequenzierertechnologie im Bezug auf die sich daraus ergebenden Fragestellungen an die Bioinformatik. Darüber hinaus erwerben die Teilnehmer vertiefendes Wissen über einzelne Methoden der Datenanalytik (z.B. Visualisierung, Clustering, Data Mining, GPU Computing, High Performance Computing,  ). Desweiteren gewinnen die Studierenden einen umfassenden und anwendungsnahen Erfahrungsschatz durch das Projekt, in dem zusammen mit Mitarbeitern der BRF anwendungs- und benutzerorientierte neue Tools entwickelt werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete (Vortrag im Seminar) und eine unbenotete (Implementierung) Einzelleistung

## Prüfungsformen

Seminar: mündlicher Vortrag (45-60 min., benotet)

Projekt: Implementierung (unbenotet)

Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls sind beide Leistungen zu erbringen/Prüfungen zu bestehen.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

erfolgreiche Teilnahme am Projekt und Seminar (s.o.)

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltung

Art	Turnus	Workload	LP
Neue Trends in der Omics-Datenanalyse	Seminar SS	30+60	3
Entwicklung von neuen Werkzeugen zur Analyse von großen Datensätzen aus der Metagenomik/-transkriptomik	Projekt SS	30+150*)	7

\*)Besprechungen: 2 SWS x 16 Wochen = 30h

Vor-/Nachbereitung der Besprechung: 2h x 16 Wochen = 30h

Entwurf Algorithmen: 30h

Projektmanagement/Dokumentation: 20h

Implementierung: 80h

Evaluation/Test: 20h

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Algorithmen und Datenstrukturen (empfohlen)

Grundkenntnisse Mathematik (empfohlen)

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Bioinformatik und Genomforschung (Projekt Bioinformatik)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Sommersemester, jährlich

---

# WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport

## Modultitel

- WPB1/WPB2: Spezialmodul Technik I/II: IT-Unterstützung im Sport

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung und Übung (4 SWS, WS): Informationstechnik im Sport (I)
- Projekt (4 SWS, SS): IT-Sportanalyse (II)

## Modulverantwortliche(r)

- [Herr Prof. Dr. Ulrich Rückert](#)

## Lehrinhalte

(I) Die Vorlesung gibt eine Einführung in Methoden und Techniken zur Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten im Sport. Die dafür notwendige Sensorik sowie die Aufzeichnungs- und Verarbeitungsschritte, um leistungsdiagnostisch relevante Parameter im Sport zu bestimmen, werden anwendungsorientiert erläutert. Es werden Sensoren betrachtet, die an den Sportler angebracht, Informationen über den Leistungszustand sammeln und damit der Trainingsoptimierung und der Vorbeugung von Verletzungen dienen. In diesem Zusammenhang wird auf die Herzfrequenzerkennung, die Schritterkennung mit Beschleunigungssensoren und die Positionsbestimmung mit Hilfe von GPS eingegangen. Weiterführend wird Einblick in die Positionsbestimmung und Bewegungsverfolgung mit Hilfe von Kamerasystemen gegeben.

(II) Aufbauend auf der Vorlesung sollen die Teilnehmer das erworbene Wissen praktisch im Rahmen eigener Studien anwenden. Im Vordergrund stehen die Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Sportlern während des Trainings und im Wettkampf. Dazu können die Teilnehmer mehrere körpernahe Sensoren (Beschleunigungssensoren, Sensorik für die Herzaktivität, die Temperatur- und den Hautleitwert) einsetzen und die in der Sporthalle der Universität installierten Videokameras nutzen. Die praktische Arbeit soll die Erfassung und Verarbeitung der Daten von einem oder mehreren Sensoren sowie eine Dokumentation der durchgeführten Versuche umfassen.

## Kompetenzen

(I) Den Teilnehmern werden Grundlagen zur Signal- und Bildverarbeitung vermittelt. Für die Erfassung der Signale werden ausgehend von den Sensoren, Konzepte der analogen Vorverarbeitung der Daten dargelegt. Im digitalen Teil werden Verfahren im Zeit- und Frequenzbereich sowie Methoden der Mustererkennung und Bildverarbeitung vorgestellt.

(II) Das zuvor erworbene Wissen soll auf die Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten im Sport angewendet werden. In dem Zusammenhang sollen die Teilnehmer eine wissenschaftliche Herangehensweise an einem oder mehreren Teilproblemen üben.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und eine unbenotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Eine Hausarbeit und eine Projektarbeit.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben, bestehen der Hausaufgabe und der Projektarbeit.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Struktur des Lehrangebots

Workload

LP

Kontaktstunden Selbststudium

Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Vorlesung)	30	0	1
Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Übung)	30	90	4
Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Körpersensoren in der Praxis (Projekt)	60	30	3

Zuordnung

Art

Workload LP

Erfassung und Verarbeitung von physiologischen und kinematischen Daten (Übung)

Hausarbeit s.o. s.o.

Zuordnung

Art

Gewicht

Workload LP

Aufzeichnung und Verarbeitung von Videodaten und Messwerten von Körpersensoren in der Praxis (Projekt)

Projekt mit Ausarbeitung

1 60 2

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematische und physikalische Grundkenntnisse werden empfohlen.

### Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang  Intelligenz und Bewegung  (Sportwissenschaft)

Wahlpflichtmodul für die Masterstudiengänge

Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik)

Intelligente Systeme (Vertiefung Intelligente Systeme)

### Dauer des Moduls / Angebotsturnus



1 - 2 Semester ; Vorlesung/Übung im Wintersemester ; Projekt im Sommer- und Wintersemester.

---

# Interdisziplinäre ZellVisualisierung

## Modultitel

Interdisziplinäre ZellVisualisierung

## Modultitel (Englisch)

Interdisciplinary Cell Visualization

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Vorlesung Interdisziplinäre Zellvisualisierung ♦ (V, 2 SWS)
- Seminar ♦ Cell Visualization ♦ (S, 2 SWS)
- Projekt ♦ CELLmicrocosmos Cell Modelling ♦ (Pr, 4 SWS)

## Modulverantwortliche(r)

Björn Sommer  
Prof. Dr. Ralf Hofestädt

## Lehrinhalte

Die Komplexität der biologischen Zelle macht sie zu einem adäquaten Paradigma für den visuellen Information Overload des Informationszeitalters. Die strukturellen, biologischen, chemischen und physikalischen Aspekte der Zelle übersteigen bereits jetzt den Horizont nicht nur eines jeden Laien sondern auch eines jeden Wissenschaftlers. Und das, obwohl es sich bei der Zelle um den kleinsten Baustein des Lebens handelt. Ohne eine gleichzeitig interdisziplinäre und reduzierende Herangehensweise ist die Bewältigung dieses Themas nicht möglich. Das heutige Überangebot und die Dominanz der zwei-dimensionalen Visualisierungsansätze steht im Kontrast zur drei-dimensionalen Realität der Zelle. Insbesondere die Kommerzialisierung der 3D-Stereoskopie bietet weitreichende Chancen, zukünftig multidimensionale und multimediale Konstrukte nicht nur visualisierbar sondern auch erfahrbar zu machen.

Dieses Modul beschäftigt sich nun mit der Frage, wie die Komplexität zellulärer Prozesse reduziert und dabei gleichzeitig die drei-dimensionale Räumlichkeit adäquat beibehalten werden kann. In der Vorlesung werden die unterschiedlichsten Visualisierungsansätze besprochen und analysiert. Gleichzeitig wird Basiswissen im Bereich der Zellbiologie vermittelt werden. Das Spektrum reicht von Filmsequenzen über Buch-Illustrationen, Webseiten, Datenbanken, Computerspielen und -programmen. In Relation dazu werden zelluläre Simulationsansätze, wissenschaftliche Publikationen und die durch die Mikroskopie generierte Realität gesetzt.

Die Vorlesung wird von einem Seminar begleitet, welches sich in diesem Spannungsfeld bewegen wird und gleichzeitig den Bezug zur Praxis herstellen wird. Das CELLmicrocosmos-Projekt ist im Bereich Zell- und Membran-Visualisierung angesiedelt und kann wahlweise Aufgaben aus der Programmierpraxis, der dreidimensionalen Modellierung oder Animation beinhalten.

## Kompetenzen

Im Rahmen dieses Moduls können Teilnehmer erarbeiten, wie Zusammenhänge auf verschiedenen Komplexitätsebenen am Beispiel der Zellbiologie visuell reduziert und präzisiert werden können. Die Vorlesung wird Kompetenzen im Bereich der interdisziplinären Medienanalyse vermitteln. Während des praktischen Projektes können Kenntnisse im Bereich der dreidimensionalen Modellierung und Animation, Java/Java3D-Programmierung, 3D-Stereoskopie und/oder HTML-Kenntnisse vertieft werden. Auf Grund des interdisziplinären Charakters ist zellbiologisches Vorwissen sowie Programmierpraxis keine

Teilnahme-Voraussetzung.

### Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung: Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung

zwei unbenotete Einzelleistungen: Seminarreferat und Absolvierung des Projektes.

### Prüfungsformen

Die Modulnote wird über eine Klausur oder die mündliche Prüfung ermittelt. Voraussetzungen der Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung und dem Projektseminar.

### Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen, Bearbeiten der Übungsaufgaben, bestehen der Hausaufgabe und der Projektarbeit.

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Titel

Art	Turnus	Workload	LP
Cell Visualization	Seminar	SS	30+30 2
Interdisziplinäre ZellVisualisierung	Vorlesung	SS	30+60 3
CELLmicrocosmos Cell Modelling	Projekt	WS+SS	30+120 5

### Studienleistungen

Veranstaltung	Workload	LP
Cell Visualization (Seminar)Referat (25 min.) mit Ausarbeitung (5 Seiten)	s.o.	s.o.
CELLmicrocosmos Cell Modelling (Projekt) Projektarbeit (Programmierung oder Modellierung) mit anschließender Präsentation (ca. 15 min.)	s.o.	s.o.

### Modulprüfung

#### Zuordnung

Art	Gewicht	Workload	LP
Interdisziplinäre ZellVisualisierung (Vorlesung)	Klausur oder mdl. Prüfung	1	- -

Die Klausur (60-90 min.) oder die mündliche Prüfung (15-25 in.) bezieht sich auf den Stoff der Vorlesung.

### Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

Mathematische und physikalische Grundkenntnisse werden empfohlen.

## **Modultyp und Verwendbarkeit**

### **Wahlpflichtmodul für Masterstudiengänge**

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Informatik; Wahlpflicht)
- Bioinformatik und Genomforschung (Individuelle Ergänzung; Wahlpflicht)
- Molekulare Biotechnologie (Spezialisierung Biologie/Bioinformatik/Genomforschung; Wahlpflicht)
- Medienwissenschaften (Hauptmodul 4)

### **Wahlpflichtmodul für Bachelorstudiengänge**

- Medieninformatik und Gestaltung (Medieninformatik; Wahlpflicht)

## **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Sommersemester: Vorlesung und Seminar, optional Projekt Wintersemester: Projekt jährlich

---

# Bakterielle Genomforschung

## Modultitel

- Bakterielle Genomforschung

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Genome Research (WS: 2V): 3 LP = 90h Arbeitsaufwand
- Gene und Genome (SS: 2V): 3 LP = 90h Arbeitsaufwand
- Praktikum Genomforschung (WS: 2Pr): 2 LP = 60h Arbeitsaufwand
- Praktikum Bioinformatik (SS: 2Pr): 2 LP = 60h Arbeitsaufwand

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Alfred Pühler](#)

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden die theoretischen und praktischen Grundlagen der Genomforschung vertieft, wobei die bakterielle Genomforschung im Vordergrund steht. Aufbauend auf dem Modul Genomforschung I des Bachelorstudiengangs Bioinformatik und Genomforschung, in dem die Grundlagen der Genomsequenzierung und -Annotation vermittelt wurden, werden die Methoden der Genomannotation weiter vertieft. Hierbei werden insbesondere Schwerpunkte auf die Identifizierung regulatorischer Sequenzen und auf Genomvergleiche gelegt. Des Weiteren werden theoretische und praktische Kenntnisse der Postgenomforschung Transkriptomik, Proteomik und Metabolomik erarbeitet. Dabei werden auch die in den Biowissenschaften angewandten analytischen Methoden behandelt. Die Anwendung und das Verständnis verfügbarer Programme und Werkzeuge zur Datenauswertung und zur komparativen Genomik bilden einen weiteren Schwerpunkt des Moduls.

## Literatur:

Bioanalytik, Friedrich Lottspeich, Haralabos Zorbas, Spektrum Akademischer Verlag.

Genomes 2, Terence A. Brown, BIOS Scientific Publishers.

Genome Mapping and Sequencing, Ian Dunham (ed.), Horizon Scientific Press, 15.07.2003.

Microbial Genomes, Claire M. Fraser, Timothy Ready, Karen E. Nelson, Humana Pr, 01.09.2003.

## Kompetenzen

Die Studierenden sollen ein Verständnis für die in der bakteriellen Genomforschung angewandten Strategien erlangen. Neben theoretischen Kenntnissen sollen vor allem auch praktische Kenntnisse in aktuellen Methoden der Genomforschung vermittelt werden. Praktische Kenntnisse sollen sowohl im Labor bei der Erzeugung von Daten als auch bei der computer-gestützten Auswertung erlernt werden.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete und zwei unbenotete Einzelleistungen

## Prüfungsformen

benotete schriftliche Prüfung über Inhalte der Vorlesungen, unbenotete Praktikumsberichte, Seminarvorträge

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestehen der Klausur und Vorlage von Praktikumberichten, Vortrag im Seminar

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Genome Research (WS: 2V): 3 LP	= 90h Arbeitsaufwand
Gene und Genome (SS: 2V): 3 LP	= 90h Arbeitsaufwand
Praktikum Genomforschung (WS: 2Pr): 2 LP	= 60h Arbeitsaufwand
Praktikum Bioinformatik (SS: 2Pr): 2 LP	= 60h Arbeitsaufwand

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

## Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse

keine

## Modultyp und Verwendbarkeit

Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen

- Bioinformatik und Genomforschung (WP Genomforschung)
- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

## Dauer des Moduls / Angebotsturnus

Beginn: Wintersemester, Turnus: jährlich

---

# Forschungspraktikum Theorie und Computeranwendungen

## Modultitel

- Forschungspraktikum Theorie und Computeranwendungen (Modul 9a)

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Praktikum (20Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- Die Dozenten der Theoretischen Chemie

## Lehrinhalte

Ziel des Moduls ist die Einführung in Forschungsarbeiten im Bereich der Theoretischen Chemie. Studierende lernen die Arbeitsweise in diesem Forschungsgebiet kennen und erhalten erste Erfahrung mit der konkreten Bearbeitung von Fragestellungen der aktuellen wissenschaftlichen Forschung. Diese Erfahrung wird durch die Mitarbeit bei einem laufenden Forschungsprojekt vermittelt. Durch eigenständige Bearbeitung kleiner Forschungsaufgaben liefern Studierende dabei eigene Beiträge.

Dieses Modul ist ein Praktikum mit freier Zeiteinteilung. Die Studierenden erarbeiten an einem Forschungsprojekt der Theoretischen Chemie mit. Die Anleitung zu den Forschungsarbeiten erfolgt durch einen mit dem Projekt beschäftigten Mitarbeiter der Theoretischen Chemie, durch Diskussion mit den Dozenten in Einzelgesprächen, Diskussionen in der Gruppe und der Teilnahme an Arbeitsgruppenseminaren.

## Kompetenzen

Das Praktikum vermittelt Grundkenntnisse über den praktischen Ablauf eines Forschungsprojekts und führt in die in der Forschung üblichen Arbeitsweisen ein.

Studierende lernen die Anforderungen der Forschung im gewählten Arbeitsfeld, hier der Theoretischen Chemie, kennen, erhalten einen Einblick in den konkreten Arbeitsalltag der Forschung und vertiefen und erweitern ihre wissenschaftlichen Kenntnisse. Das Praktikum dient somit auch der Vorbereitung auf selbständige eigene Forschungsarbeiten und ermöglicht Studierenden eine qualifizierte Entscheidung für die Auswahl des Arbeitsgebiets der Master-Arbeit zu treffen.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

Praktikumsbericht und Seminarvortrag

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden für einen schriftlichen Praktikumsbericht, der die Ergebnisse des Forschungsarbeiten darstellt. Der Bericht sollte neben der konkreten Darstellung der eigenen Arbeiten auch eine angemessene Einordnung dieser Arbeiten in das wissenschaftliche Umfeld beinhalten. Der

Bericht sollte spätestens 6 Monate nach Praktikumsbeginn fertig gestellt worden sein.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeit und Selbststudium: 300h = 10 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Eingangsvoraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls "Theoretische Chemie II". Ebenso werden Kenntnisse der Computernutzung und Programmierung, die z.B. das Praktikum "Computational Chemistry" vermittelt, werden vorausgesetzt. Außerdem müssen Studierende an mindestens einer Veranstaltung des Moduls "Fortgeschrittene Theoretische Chemie" teilgenommen haben, da sich Aufgabenstellungen in diesem Praktikum auf den Inhalt dieses Moduls beziehen; die Einzelleistung des Moduls Fortgeschrittene Theoretische Chemie muss allerdings noch nicht erbracht worden sein.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul wird kontinuierlich angeboten. Der Praktikumsbeginn erfolgt individuell in Absprache mit dem Dozenten.

---



# Fortgeschrittene Theoretische Chemie A: Reaktionsdynamik und Spektroskopie

## Modultitel

- Reaktionsdynamik und Spektroskopie (Modul 7c: Fortgeschrittene Theoretische Chemie A)

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Reaktionsdynamik und Spektroskopie (2V + 2Ü)
- Spezielle Fragen der Theoretischen Chemie A (1Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Uwe Manthe](#)

## Lehrinhalte

Die Veranstaltung "Reaktionsdynamik und Spektroskopie" behandelt die Dynamik chemischer Systeme. Themen sind u.a. Translations-, Rotations- und Schwingungszustände realer Moleküle, Licht-Molekül-Wechselwirkung und Spektroskopie, die mikroskopische Beschreibung chemischer Reaktionen sowie nichtadiabatische elektronische Übergänge. Anhand dieser Themen wird einerseits der Bezug der Theorie zu konkreten Experimenten hervor gearbeitet, andererseits werden weiterführende theoretische Konzepte und Begriffe, z.B. Dichtematrizen und Korrelationsfunktionen, eingeführt. In den begleitenden Übungen "Spezielle Fragen der Theoretischen Chemie A" werden weiterführende Fragestellungen behandelt, die den Bezug des behandelten Stoffes zu aktuellen Forschungsprojekten in verschiedenen Bereichen aufzeigen und entsprechende konkrete Fragen der Teilnehmer beantworten.

Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind Vorlesung und Übungen. In den Übungen werden die Studierenden in kleinen Arbeitsgruppen individuell betreut. Für den Lernerfolg ist das enge Ineinandergreifen von Vorlesung und Übungen von zentraler Bedeutung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen und stellt die Arbeitstechniken vor. Von entscheidender Bedeutung ist allerdings, dass Studierende diese Kenntnisse nicht nur passiv aufnehmen sondern auch aktive auf Problemstellungen anwenden können. Diese Kompetenz bei der Behandlung theoretischer Fragestellungen wird an Hand konkreter Übungsaufgaben in den Übungsgruppen geschult. Zudem erleichtert die konkrete Anwendung der erlernten Techniken und Begriffe das Verständnis des abstrakteren Vorlesungsstoffs.

## Kompetenzen

Das Modul behandelt die theoretischen Grundlagen der Beschreibung atomarer und molekularer Systeme. Vorhandene Grundkenntnisse der Theoretischen Chemie werden vertieft und erweitert. Dies soll die Studierenden befähigen, Fragestellungen der Forschung im Bereich der Theoretischen Chemie zu verstehen. Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse bilden die Grundlage für mögliche eigene Forschungsarbeiten in diesem Bereich. Neben der Vertiefung der Kenntnisse in Theoretischer Chemie schult die Veranstaltungen wichtige allgemeine Fähigkeiten, die durch die Auseinandersetzung mit theoretischen Fragestellungen erworben werden in vertiefter Form. Dies sind insbesondere die Abstraktion konkreter Problemstellungen und die Anwendung abstrakter Konzepte auf konkrete Fragestellungen. Die vertiefte Schulung theoretisch-analytischer Fähigkeiten vermittelt eine, für die spätere berufliche Tätigkeit zentrale, allgemeine Qualifikation.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

### **Prüfungsformen**

mündliche Prüfung

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden vergeben für die regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, insbesondere für die Bearbeitung der Übungsaufgaben, sowie die Modulabschlussprüfung.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeit: 75h = 2,5 LP

Selbststudium: 165h = 5,5 LP

mündliche Prüfung = 2 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls Theoretische Chemie II.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul ist einsemestrig. Es wird jährlich immer im Wintersemester angeboten.

---

# Fortgeschrittene Theoretische Chemie B: Spezielle numerische Methoden

## Modultitel

- Spezielle numerische Methoden (Modul 7d: Fortgeschrittene Theoretische Chemie B)

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Fortgeschrittene Theoretische Chemie B (2V + 2Ü)
- Spezielle Fragen der Theoretischen Chemie B (1Ü)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Uwe Manthe](#)

## Lehrinhalte

Die Veranstaltung "Spezielle numerische Methoden" behandelt numerische Verfahren der Theoretischen Chemie, die zur Beschreibung komplexer Systeme notwendig sind. Numerische Techniken der Theoretischen Chemie werden eingeführt und anhand spezieller Beispiele wird ihre Anwendung illustriert. Ein Schwerpunkt sind dabei spezielle Verfahren zur Behandlung von Korrelationseffekten in Vielteilchensystemen. In den begleitenden Übungen "Spezielle Fragen der Theoretischen Chemie B" werden weiterführende Fragestellungen behandelt, die den Bezug des behandelten Stoffes zu aktuellen Forschungsprojekten in verschiedenen Bereichen aufzeigen und entsprechende konkrete Fragen der Teilnehmer beantworten.

Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind Vorlesung und Übungen. In den Übungen werden die Studierenden in kleinen Arbeitsgruppen individuell betreut. Für den Lernerfolg ist das enge Ineinandergreifen von Vorlesung und Übungen von zentraler Bedeutung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen und stellt die Arbeitstechniken vor. Von entscheidender Bedeutung ist allerdings, dass Studierende diese Kenntnisse nicht nur passiv aufnehmen sondern auch aktive auf Problemstellungen anwenden können. Diese Kompetenz bei der Behandlung theoretischer Fragestellungen wird an Hand konkreter Übungsaufgaben in den Übungsgruppen geschult. Zudem erleichtert die konkrete Anwendung der erlernten Techniken und Begriffe das Verständnis des abstrakteren Vorlesungsstoffs.

## Kompetenzen

Das Modul behandelt die theoretischen Grundlagen der Beschreibung atomarer und molekularer Systeme. Vorhandene Grundkenntnisse der Theoretischen Chemie werden vertieft und erweitert. Dies soll die Studierenden befähigen, Fragestellungen der Forschung im Bereich der Theoretischen Chemie zu verstehen. Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse bilden die Grundlage für mögliche eigene Forschungsarbeiten in diesem Bereich.

Neben der Vertiefung der Kenntnisse in Theoretischer Chemie schult die Veranstaltungen wichtige allgemeine Fähigkeiten, die durch die Auseinandersetzung mit theoretischen Fragestellungen erworben werden in vertiefter Form. Dies sind insbesondere die Abstraktion konkreter Problemstellungen und die Anwendung abstrakter Konzepte auf konkrete Fragestellungen. Die vertiefte Schulung theoretisch-analytischer Fähigkeiten vermittelt eine, für die spätere berufliche Tätigkeit zentrale, allgemeine Qualifikation.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

### **Prüfungsformen**

mündliche Prüfung

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden vergeben für die regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, insbesondere für die Bearbeitung der Übungsaufgaben, sowie die Modulabschlussprüfung.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Präsenzzeit: 75h = 2,5 LP

Selbststudium: 165h = 5,5 LP

mündliche Prüfung = 2 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls Theoretische Chemie II.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul ist einsemestrig. Es wird jährlich immer im Sommersemester angeboten.



# Programmentwicklung

## Modultitel

- Programmentwicklung (Modul 8a)

## Modultitel (Englisch)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

- Praktikum Programmentwicklung (20Pr)

## Modulverantwortliche(r)

- [Prof. Dr. Uwe Manthe](#)

## Lehrinhalte

Im Modul "Programmentwicklung" erarbeiten sich Studierende die Fähigkeit zur Entwicklung von Programmen zur numerischen Behandlung theoretisch-chemischer Fragestellung unter Anleitung eigenverantwortlich. Selbststudium anhand geeigneter Literatur und Ausprobieren am Computer ergänzen sich beim Erlernen der Numerik- und Programmierkenntnisse. Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Theoretischen Chemie, die Studierende mit selbst zu schreibenden Computerprogrammen lösen, dienen zum Einüben der Fähigkeiten. Die Durchführung von Tests, die die Fehlerfreiheit erstellter Programme belegen, und die Erstellung einer Programmdokumentation, die die Nutzung der Programme durch Dritte ermöglicht, sind Bestandteile von Programmentwicklungsprojekten, die Studierende in diesem Zusammenhang lernen.

Dieses Modul ist ein Praktikum mit freier Zeiteinteilung. Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnisse und Fähigkeiten selbstständig und lösen eigenständig individuell gestellte Aufgaben. Die Anleitung zu dieser eigenständigen Arbeit erfolgt durch Diskussion mit den Dozenten in Einzelgesprächen, Diskussionen in der Gruppe oder Gruppenseminaren.

## Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Befähigung zur Entwicklung numerischer Computerprogramme zu vermitteln. Diese Fähigkeit ist eine Voraussetzung für eigenständige Forschungsarbeiten in der Theoretischen Chemie und in vielen anderen naturwissenschaftlichen Forschungsgebieten. Darüber hinaus ist die Fähigkeit zur eigenständigen Programmentwicklung eine Schlüsselqualifikation, die in vielen anderen Bereichen des Arbeitsmarktes gesucht wird.

## Anzahl Einzelleistungen (benotet und unbenotet)

eine benotete Einzelleistung

## Prüfungsformen

schriftliche Arbeit

## Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Leistungspunkte werden vergeben für die schriftliche Einzelleistung. Diese muss die Lösung der gestellten Programmieraufgabe oder Programmieraufgaben in geeigneter Form dokumentieren. Sie beschreibt die Lösung der gestellten Aufgabe, gibt den Text des erstellten Programms in dokumentierter

Form wieder und stellt durchgeführte Testrechnungen, die die korrekte Arbeitsweise des erstellten Programms sinnvoll belegen, dar. Die Arbeit sollte spätestens 6 Monate nach Praktikumsbeginn fertig gestellt worden sein.

### **Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Der zu Arbeitsaufwand der Studierenden dürfte individuell je nach vorhandenen Vorkenntnissen bei der Computernutzung deutlich schwanken.

Präsenzzeit und Selbststudium: 300h = 10 LP

Leistungspunkte für das Modul: 10 LP

### **Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse**

Eingangsvoraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls "Theoretische Chemie II". Ebenso werden Kenntnisse der Computernutzung und Programmierung, die z.B. das Praktikum "Computational Chemistry" vermittelt, werden vorausgesetzt. Außerdem müssen Studierende an mindestens einer Veranstaltung des Moduls "Fortgeschrittene Theoretische Chemie" teilgenommen haben, da sich Aufgabenstellungen in diesem Praktikum auf den Inhalt dieses Moduls beziehen; die Einzelleistung des Moduls Fortgeschrittene Theoretische Chemie muss allerdings noch nicht erbracht worden sein.

### **Modultyp und Verwendbarkeit**

Wahlpflichtmodul für den Masterstudiengang

- Naturwissenschaftliche Informatik (Vertiefung Naturwissenschaften)

### **Dauer des Moduls / Angebotsturnus**

Das Modul wird kontinuierlich angeboten. Der Praktikumsbeginn erfolgt individuell in Absprache mit dem Dozenten.

---

© 20.01.2012 » [Bielefeld School of Education](#) » [Arbeitsbereich "Studieninformation"](#)