

## Masterarbeit (25 LP)

### Master Thesis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen H	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS -	Sprache Deutsch	LP 25	Sem. 4 (SS+WS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich		Modulverantwortlich Studiendekan	

#### Ziel des Moduls

In der Abschlussarbeit erwerben die Studierenden die Kompetenz zur Anwendung und Weiterentwicklung wissenschaftlicher Methoden zur weitgehend selbstständigen Lösung einer komplexen Aufgabe aus dem Fachgebiet des Konstruktiven Ingenieurbaus bzw. des Wasser-, Umwelt- und Küsteningenieurwesens bzw. der Computergestützten Ingenieurwissenschaften und benachbarter Bereiche innerhalb einer vorgegebenen Frist.

#### Inhalt des Moduls

Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, in der die während des Studiums erlangten Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anwendung kommen. Die Studierenden haben gelernt, erworbenes Wissen zur Anwendung zu bringen, dieses selbstständig in einen neuen Kontext zu stellen und Methoden einzusetzen, die ihnen ein wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen.

<b>Workload:</b>	750 h (0 h Präsenz- u. 750 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Zulassungsvoraussetzungen: Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit setzt einen Zulassungsantrag beim Akademischen Prüfungsamt voraus. Im Rahmen der Masterprüfung müssen mindestens 80 Leistungspunkte erworben worden sein.
<b>Literatur:</b>	Franck, N.; Sary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. UTB Stuttgart, aktuelle auflage;
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	
<b>Institut:</b>	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Seminararbeit

### Seminar Thesis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen H	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS -	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 4 (SS+WS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich		Modulverantwortlich Studiendekan	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit. Geschult werden der gezielte Umgang mit Fachliteratur, Literaturrecherche, die Formulierung wissenschaftlicher Texte und die Präsentation der Ergebnisse in der Gruppe.

#### Inhalt des Moduls

Die Studierenden erarbeiten zu konkreten Themen aus einem Fachgebiet in kleinen Gruppen den Stand der wissenschaftlichen Technik.

<b>Workload:</b>	150 h (0 h Präsenz- u. 150 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Franck, N.; Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. UTB Stuttgart, aktuelle Auflage. Friedrich, Ch.: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium. Dudenverlag, aktuelle Auflage.
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Die Seminararbeit ist in einem Kolloquium fakultätsöffentlich zu präsentieren. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag zum Thema der Seminararbeit.
<b>Dozenten:</b>	
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	
<b>Institut:</b>	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik

### Road Vehicle Dynamics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. ?	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Wallaschek, Jörg	

#### Ziel des Moduls

Im Rahmen der Vorlesung Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik steht die dynamische Wechselwirkung des Fahrzeuges mit seiner Umgebung im Vordergrund. Der Reifen/Fahrbahn- bzw. Rad/Schiene-Kontakt hat hierbei eine herausragende Bedeutung und steht daher im Mittelpunkt der Betrachtung. Die in der Kontaktschnittstelle wirksamen Belastungen wirken über das Fahrwerk auf die Fahrzeugstruktur ein und haben demnach einen großen Einfluss auf die Bewegungen des gesamten Fahrzeugaufbaus. Innerhalb der Vorlesung werden u.a. wesentliche Fahrwerkkomponenten vorgestellt. Weiterhin werden mechanische Gesamtfahrzeugmodelle mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad aufgebaut und diskutiert, die eine mathematische Beschreibung des resultierenden Gesamtfahrzeugverhaltens erlauben. Neben der Vertikal- und Querdynamik des Gesamtfahrzeuges steht die Wirkung dieser Bewegungen auf den menschlichen Körper und deren subjektive Empfindung im Fokus der Betrachtung.

#### Inhalt des Moduls

- Mechanische Gesamtfahrzeug- & Komponentenmodelle - Reifen/Fahrbahn-Kontakt
- Rad/Schiene-Kontakt - Mechanische Reifen- & Radeigenschaften, Modellierungsgrade
- Fahrwerkelemente
- Schwingungen, Vertikaldynamik & Komfortbeurteilung
- Querdynamik & Lateralverhalten
- Mehrkörpersimulation
- Vertiefung der o.g. Themenstellungen durch Gastbeiträge geplant

<b>Workload:</b>	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Technische Mechnaik I-IV
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* M. Mitschke, H. Wallentowitz: „Dynamik der Kraftfahrzeuge“, Springer Verlag, 2004</li> <li>* K. Knothe, S. Stichel: „Schienenfahrzeugdynamik“, Springer Verlag, 2003</li> <li>* K. Popp, W. Schiehlen: „Ground Vehicle Dynamics“, Springer Verlag, 2010</li> <li>* Vorlesungsfolien (Stud.IP)</li> <li>* Übungsaufgaben aus Hörsaalübung (Stud.IP)</li> <li>* Klausursammlung (Stud.IP)</li> </ul>
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	
<b>Dozenten:</b>	Wallaschek, Jörg; Gäbel, Gunnar Simon
<b>Betreuer:</b>	Hentschel, Olaf Peter
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Gäbel, Gunnar
<b>Institut:</b>	Institut für Dynamik und Schwingungen Fakultät für Maschinenbau

## Multigrid / Gebietszerlegung

### Multigrid and Domain Decomposition Methods

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5010	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mathematik		Modulverantwortlich Stephan, Ernst-Peter	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte der Multigrid/Gebietszerlegung.

#### Inhalt des Moduls

1. Vorkonditionierte Iterationsverfahren (Richardson, Jacobi, Gauss-Seidel)
2. Multigrid (für Finite-Differenzen-Verfahren, Finite Elemente)
3. Multilevel-Methoden (Additiv- und Multiplikativ-Schwarz-Verfahren)
4. Gebietszerlegungsmethoden (alternierendes Schwarz-Verfahren, Substruktur-Techniken)
5. Anwendungen auf elliptische Randwertaufgaben aus der Technik

<b>Workload:</b>	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Keine Angabe
<b>Medien:</b>	keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Stephan, Ernst-Peter
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Stephan, Ernst-Peter
<b>Institut:</b>	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

## Lineare Optimierung

### Linear Optimisation

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5020	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mathematik		Modulverantwortlich Steinbach, Marc	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte der Linearen Optimierung.

#### Inhalt des Moduls

In der Vorlesung geht es um numerische Verfahren für Integralgleichungen, ein aktuelles Thema der Numerischen Mathematik. Wir werden sowohl theoretische Fragen als auch Probleme der Anwendungen behandeln.

<b>Workload:</b>	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Keine Angabe
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Steinbach, Marc
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Steinbach, Marc
<b>Institut:</b>	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

## Variationsungleichungen

### Inequality of Variations

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5040	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mathematik		Modulverantwortlich Starke, Gerhard	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte der Variationsungleichungen.

#### Inhalt des Moduls

Dieses Modul stellt eine Verbindung zwischen den Gebieten der Numerik partieller Differentialgleichungen und der Numerik nichtlinearer Optimierung dar. Vom Ausgangspunkt der partiellen Differentialgleichungen treten Variationsungleichungen auf, wenn Randbedingungen nicht a priori festgelegt werden können. Andererseits führen nichtlineare Optimierungsprobleme unter Nebenbedingungen auf Variationsungleichungen. Ein wichtiges Anwendungsgebiet sind Kontaktprobleme in der Festkörpermechanik.

Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt im Studium numerischer Verfahren zur Behandlung von Variationsungleichungen und deren effizienter Umsetzung.

<b>Workload:</b>	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Keine Angabe
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	-
<b>Dozenten:</b>	Starke, Gerhard
<b>Betreuer:</b>	Krueger, Astrid
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Starke, Gerhard
<b>Institut:</b>	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

## Numerik nichtlinearer Optimierung

### Numerical Non-Linear Optimisations

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 4V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 10	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5050	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mathematik		Modulverantwortlich Steinbach, Marc	

#### Ziel des Moduls

Nichtlineare Optimierungsprobleme sind von großem Interesse in vielen Bereichen von Wirtschaft, Naturwissenschaft und Technik. Beispiele für Optimierungsprobleme sind Portfoliomanagementprobleme, Parameterschätzprobleme, Prozessoptimierungsprobleme, Betriebsplanungsprobleme, ...

Ziel dieser einführenden Vorlesung ist es, einen Überblick zu geben über die meisten praktisch relevanten Problemklassen für mathematische Optimierungsprobleme und die dafür benötigten Lösungsmethoden.

#### Inhalt des Moduls

Zunächst werden die theoretischen Grundlagen der nichtlinearen Optimierung erläutert. Daran schließen sich die algorithmischen Konzepte der unbeschränkten und beschränkten Optimierung an. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei immer auf der Anwendbarkeit der diskutierten Konzepte auf große Optimierungsprobleme, wie sie sich bei praktischen Fragestellungen aus Wirtschaft und Technik ergeben.

<b>Workload:</b>	300 h (90 h Präsenz- u. 210 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Keine Angabe
<b>Medien:</b>	keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Steinbach, Marc
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Steinbach, Marc
<b>Institut:</b>	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

## Numerik für Integralgleichungen

### Numerics for Integral Equations

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5060	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mathematik		Modulverantwortlich Stephan, Ernst-Peter	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte der Numerik für Integralrechnungen.

#### Inhalt des Moduls

In der Vorlesung geht es um numerische Verfahren für Integralgleichungen, ein aktuelles Thema der Numerischen Mathematik. Wir werden sowohl theoretische Fragen als auch Probleme der Anwendungen behandeln.

Workload:	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Dozenten:	Stephan, Ernst-Peter
Betreuer:	Keine Angabe
Verantwortl. Prüfer:	Stephan, Ernst-Peter
Institut:	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

## Numerische Strömungsmechanik

### Computational Fluid Dynamics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Englisch	LP 6	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5210	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mechanik		Modulverantwortlich Neuweiler, Insa	

#### Ziel des Moduls

Computer simulations based on numerical methods for the solution of flow problems continues to gain importance for civil and environmental engineering problems. The students will learn in this course the fundamental methods to derive approximate solutions of differential equations. They will learn in particular numerical methods to solve fluid flow and mass and heat transport problems.

#### Inhalt des Moduls

- Balance equations, averaging approaches for turbulence and flow and transport in porous media, Laplace equation (groundwater flow), transport equation (mass and heat transport), St Venant Equation, Navier- Stokes equation
- Classification of Partial Differential Equations
- Finite difference method
- Time integration, stability
- Finite volume method
- Finite element method
- Method of characteristics, upwinding schemes
- Equation solvers: Method of gradients, multi grid methods
- Inverse methods and optimization

<b>Workload:</b>	180 h (60 h Präsenz- u. 120 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Strömungsmechanik (Fluid mechanics), Strömung in Hydrosystemen (Environmental hydraulics)
<b>Literatur:</b>	Chung, T. J., Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2002
<b>Medien:</b>	blackboard, Powerpoint
<b>Besonderheiten:</b>	none
<b>Dozenten:</b>	Insa Neuweiler
<b>Betreuer:</b>	Erdal, Daniel; Tecklenburg, Jan
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Neuweiler, Insa
<b>Institut:</b>	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Kontaktmechanik

### Contact Mechanics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Englisch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5220	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

#### Ziel des Moduls

The treatment of contact problems is one of the most challenging tasks in engineering. Despite the fact, that nearly each commercial finite element code provides options of contact analysis one has to conclude that nowadays no general stable and universal numerical methods exists. Therefore, the numerical treatment of contact problems is still under research. In this module the students will be enabled to choose the right method for the specific application. They are able to judge the advantages and disadvantages of different approaches. The students can evaluate the capability of implemented algorithm with respect to the analysis tasks. They can analyse contact problems numerically and review the reliability of computational results.

In this classes the students will earn skills on sophisticated computational modeling and verification of own modeling approaches. They are able to judge computational results obtained for complex models, to identify model errors and to derive methods for model improvement.

#### Inhalt des Moduls

- Motivation, State of the Art and Fictions in Computational Mechanics Science
- Mathematical preliminaries on contact-mechanics: restraint optimization, variational inequalities and active set strategy, Lagrange-multiplier method, penalty method and alternative approaches.
- Analytical solutions based on linear elastic halfspace theory (e.g. Hertzian contact) and engineering models (e.g. elastic foundation)
- Continuum approach for contact problems, contact kinematics in the framework of large deformations
- Weak formulation of the virtual work of contact forces, consistent linearization
- Finite element implementation for normal and frictional contact problems
- Concurrent solution strategies and algorithms within a finite element framework
- Constitutive theory on contact, micromechanical motivation
- Contact search strategies
- Dynamic contact in particle systems
- Sophisticated engineering applications (coupled thermo-mechanical contact, electro-mechanical contact, fluid-structure interaction, bioactive contact problems).

The students will earn experience with alternative approaches for frictional contact problems by implementing and testing themselves into a MATLAB based Finite Element Environment.

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Computational Mechanics, Nonlinear Finite Element Methods
<b>Literatur:</b>	Johnson: Contact Mechanics, Cambridge, 1985 Wriggers: Computational Contact Mechanics, Springer, 2006
<b>Medien:</b>	blackboard, Power-Point presentations, Matlab-exercises
<b>Besonderheiten:</b>	This module is taught in English language. Solution methods and algorithm are proven in practical computer excercises.
<b>Dozenten:</b>	Nackenhorst, Udo; Wriggers, Peter
<b>Betreuer:</b>	N.N.
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Nackenhorst, Udo
<b>Institut:</b>	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Kontinuumsmechanik II

### Continuum Mechanics II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5230	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mechanik		Modulverantwortlich Hirschberger, Britta	

#### Ziel des Moduls

Aufbauend auf dem Modul "Kontinuumsmechanik 1" werden krummlinige Koordinatensysteme eingeführt, sowie die kinematischen Beziehungen für krummlinige Systeme entwickelt, so dass mit deren Hilfe Schalenstrukturen berechnet werden können. Desweiteren wird eine Einführung in die Materialmodellierung auf der Basis der kontinuumsmechanischen Grundgleichungen gegeben, sowie die Grundlagen der Bruchmechanik behandelt.

#### Inhalt des Moduls

1. krummlinige Koordinatensysteme
2. ko- und kontravariante Ableitungen
3. Kinematik in krummlinigen Koordinaten
4. nichtlineare Elastizität
5. Anisotropie
6. Plastizität
7. Viskoelastizität
8. Viskoplastizität
9. Schädigung
10. Einführung in die Bruchmechanik

<b>Workload:</b>	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Kontinuumsmechanik I
<b>Literatur:</b>	Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000; Gross, D., Seeling, Th.: Bruchmechanik, Springer 2001.
<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Matlab-Übungen
<b>Besonderheiten:</b>	Im Rahmen eines Praktikums werden die Materialgesetze in eine FEM-Umgebung implementiert und erprobt.
<b>Dozenten:</b>	Hirschberger, Britta
<b>Betreuer:</b>	Lehmann, Eva
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Weißenfels, Christian
<b>Institut:</b>	Institut für Kontinuumsmechanik Fakultät für Maschinenbau

## Mikromechanik

### Micromechanics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Englisch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5240	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Mechanik		Modulverantwortlich Shan, Wenzhe	

#### Ziel des Moduls

Micro-mechanical analysis and multiscale methods become more and more familiar in engineering analysis. These methods enable a more physical description for the constitutive behavior of materials and systems. The students will be able to apply the concepts of micromechanics and homogenization for practical engineering analysis. They know the methods, modeling assumptions and limitations, and they are able for critical reviews on these methods and applications. In this class the students earn competences in basic scientific work, critical review of scientific literature and scientific writing and presentation.

#### Inhalt des Moduls

1. Introduction into the microstructural influence on the macroscopic constitutive behavior of materials
2. Theoretical framework of homogenization: representative volume elements, Hills theorem, boundary conditions, bounds
3. Analytical concepts for inclusions, voids and cracks: concept of eigenstrain, Eshelby solution, Mori-Tanaka approach, self-consistent method, differential scheme, Hashin Shtrikman principle
4. Computational methods: PU-FEM, X-FEM, FE2, decoupled two scale schemes, Introduction into quasi-continuum method and molecular dynamics
5. Statistical methods: polymer-chain statistics, mechanics of microstructured interfaces
6. Applications: concrete, wood, bone, porous media, shape memory alloys, particle reinforced polymers, contact of microtextured surfaces.

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Numerische Mechanik, Festkörpermechanik
<b>Literatur:</b>	Gross, Seelig, Fracture Mechanics with an introduction into micro mechanics, Springer 2006, Selected Journal Articles
<b>Medien:</b>	blackboard, Power-Point presentations, practical exercises using Matlab
<b>Besonderheiten:</b>	This modul is taught in english language. The theoretical foundations are proven using Matlab programming language.
<b>Dozenten:</b>	Shan, Wenzhe
<b>Betreuer:</b>	Shan, Wenzhe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Shan, Wenzhe
<b>Institut:</b>	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Objektorientierte Modellbildung und Simulation

### Object-Orientated Modeling and Simulation

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5410	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Milbradt, Peter	

#### Ziel des Moduls

Simulationsmodelle bilden in vielen Bereichen des Ingenieurwesens wesentliche Werkzeuge für die Beurteilung von Wirkzusammenhängen und die Entwicklung von Verfahren und Produkten. Das Denken des Ingenieurs in Objekten in Verbindung mit einer objektorientierten Programmiersprache bilden einen natürlichen Zugang zur Erstellung und Implementierung von Simulationsmodellen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, für ingenieurtechnische und auch ökologische Problemstellungen geeignete Simulationsmethoden auszuwählen, entsprechende Computermodelle aufzubauen und Simulationen durchzuführen. Weiterhin lernen die Teilnehmer die im Prozess der Modellbildung durchgeführten Vereinfachungen und Unschärfen in den Modellparametern und Eingabedaten bei der Interpretation der Simulationsergebnisse einzuordnen. Der Aufbau von Vorlesung und Übung fördert das selbständige Erschließen von Lehrinhalten sowie die Fähigkeit zur Übertragung von Algorithmen und Modellansätzen auf konkrete ingenieurpraktische Fragestellungen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten selbständig auf eine konkrete Aufgabenstellung anzuwenden, die Arbeitsschritte nachvollziehbar zu dokumentieren, Simulationsmodelle auf der Basis objektorientierter Konzepte zu implementieren, Simulationen zielgerichtet durchzuführen und deren Ergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.

#### Inhalt des Moduls

- Systemtheoretische Grundbegriffe der Modellierung und Simulation
- Methodische Grundlagen der Modellbildung
- stetige und diskrete Simulationsmodelle
- Künstliche Neuronale Netze
- genetische Algorithmen
- Fuzzy-Mengen, -Logik und -Arithmetik
- objektorientierte Umsetzung
- Anwendungen im Ingenieurwesen

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Programmierkenntnisse in Java, Basiskurse der Bauinformatik, Mathematik und numerischen Mathematik
<b>Literatur:</b>	Bossel, H.: Modellbildung und Simulation, Vieweg-Verlag, Unbehauen, R.: Systemtheorie 1+2, Oldenbourg-Verlag, Gerhardt, H.; Schuster, H.: Das digitale Universum, Vieweg-Verlag; Böhme, G.: Fuzzy-Logik, Springer-Verlag, Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze
<b>Medien:</b>	Tafelbild, elektronische Präsentationen
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Milbradt, Peter
<b>Betreuer:</b>	Berthold, Tim; Bode, Matthias; Rinke, Nils; Schiermeyer, Chris
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Milbradt, Peter
<b>Institut:</b>	Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Augmented Reality

### Augmented Reality

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5420	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Paelke, Volker	

#### Ziel des Moduls

Augmented Reality (AR, "Erweiterte Realität") integriert Computer-generierte Informationen in die reale Welt. So werden z.B. Computer-Grafiken virtueller Objekte in einem halb-transparenten Head-Mounted-Display dreidimensional in das Sichtfeld eines Benutzers eingeblendet. Durch geeignete Verfahren zur Positionsverfolgung (Tracking) können die virtuellen Objekte an räumliche Positionen gekoppelt werden, um aus jedem Blickwinkel eine perspektivisch korrekte Darstellung sicherzustellen. Die Technik der Augmented Reality ermöglicht es für viele Anwendungen intuitiv benutzbare Benutzungsschnittstellen zu schaffen, insbesondere im mobilen Einsatz. Erste vielversprechende Konzepte dazu gibt es z.B. in der Medizin, in der Wartungs-unterstützung oder auch im Entertainment Bereich.

Die Vorlesung verschafft den Studierenden einen Überblick über die in AR Anwendungen eingesetzten Geräte (z.B. Displays, Tracking-Systeme, mobile Computer) und stellt darauf aufbauende Interaktions- und Präsentationstechniken vor. Anhand von Anwendungsbeispielen wird die Erstellung von AR Inhalten diskutiert.

#### Inhalt des Moduls

Einführung: Definition, Geschichte, Einbettung

AR Anwendungen: Produktion/Maschinenbau, Architektur, Geovisualisierung, Medizin, Entertainment/Medien

Überblick: Grundlegende Komponenten eines AR Systems

Eingabegeräte/Interaktion in AR

Tracking

Displays/Informationspräsentation in AR

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	3D Grafik Programmierung für AR Inhaltserstellung für AR Anwendungen/User-CentredDesign
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Paelke, Volker
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Paelke, Volker
<b>Institut:</b>	Institut für Kartographie und Geoinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Verfahren der algorithmischen Geometrie

### Method of Algorithmic Geometry

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5430	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Brenner, Claus	

#### Ziel des Moduls

Verfahren der algorithmischen Geometrie finden überall dort Anwendung, wo auf rechnerischem Wege geometrische Schlüsse gezogen werden müssen, beispielsweise bei Verschneidungs- oder Abfrageoperationen in GIS. Die Vorlesung behandelt u.a. Punkthüllen, Segmentschnitte, Voronoi-Diagramme, Triangulationen, Polygone und Polyeder, Lineare Programmierung und Nachbarschaftsgraphen.

#### Inhalt des Moduls

Themenkatalog: Punkthüllen, Segmentschnitte, Voronoi-Diagramme, Triangulationen, Polygone und Polyeder, Lineare Programmierung, Nachbarschaftsgraphen etc.

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Programmierkenntnisse
<b>Literatur:</b>	de Berg, Van Kreveld, Overmars, Schwarzkopf: Computational Geometry - Algorithms and Applications, Springer Verlag
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Brenner, Claus; Anders, Karl-Heinrich
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Brenner, Claus
<b>Institut:</b>	Institut für Kartographie und Geoinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Geometrische Modellierung und Visualisierung

Geometric Modelling and Visualisation

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5440	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Höhere Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Berkhahn, Volker	

### Ziel des Moduls

Das geometrische Modellieren ist eine zentrale Aufgabe des rechnergestützten Entwerfens und Konstruierens im Ingenieur- und Umweltingenieurwesen. Dabei sind die mathematischen Grundlagen für Raumkurven und Raumflächen sowie die zugehörigen Methoden der Interpolation und Approximation von wesentlicher Bedeutung. Körper werden durch ihre Oberflächen beschrieben oder aus regulären Teilkörpern zusammengesetzt. Die graphische Darstellung der Geometrie von Kurven, Flächen und Körpern führt zur Visualisierung. Die verschiedenen Visualisierungsmethoden sind auch geeignet, um das physikalische Verhalten von dreidimensionalen Modellen, das mit numerischen Methoden berechnet wird, in geeigneter Weise graphisch darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage die geometrischen Grundlagen des Modellierens und die softwaretechnischen Methoden der Visualisierung anzuwenden. Durch die Hausarbeit, die als Gruppenarbeit angefertigt werden kann, werden die Teamfähigkeit und die soziale Kompetenz der Studierenden gefördert.

### Inhalt des Moduls

Interpolation und Approximation von Raumkurven  
 Interpolation und Approximation von Raumflächen  
 Beschreibung von Körpern  
 Methoden der Visualisierung  
 Programmbibliothek für räumliche Darstellung  
 Anwendungen aus dem Ingenieurwesen

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung
<b>Literatur:</b>	Vorlesungsskript Farin, Gerald E.: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design, Vieweg
<b>Medien:</b>	Tafelbild, elektronische Präsentationen
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Berkhahn, Volker
<b>Betreuer:</b>	Asche, Christian
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Berkhahn, Volker
<b>Institut:</b>	Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Faserverbund-Leichtbaustrukturen

### Fiber Composite Lightweight Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5610	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Rolfes, Raimund	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden besitzen umfassende Grundlagenkenntnisse über faserverstärkte Kunststoffe als Werkstoff, ihre Fertigungsverfahren sowie den Entwurf und die Berechnung von Faserverbund-Leichtbaustrukturen. Anwendungsbeispiele kommen aus dem Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrttechnik sowie dem Bauwesen: eine Automobilkarosserie und Bauteile der ARIANE V aus CFK (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff), eine Brücke aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) sowie Rotorblätter einer Windenergieanlage (aus CFK oder GFK).

#### Inhalt des Moduls

- Einführung
- Ausgangswerkstoffe und Halbzeuge
- Fertigungsverfahren
- Berechnung
- Entwurf
- Zulassungsfragen
- Ausführungsbeispiele aus Maschinenbau und Bauwesen

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik I bis III (Bauwesen), Mechanik I bis IV (Maschinenbau)
<b>Literatur:</b>	Skript, VDI-Handbuch für Kunststoffe
<b>Medien:</b>	Skript, Tafel, PowerPoint-Präsentation
<b>Besonderheiten:</b>	Die Vorlesung findet in englischer und die Übung in deutscher Sprache statt. Im Rahmen des Kurses wird eine Exkursion zum Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig angeboten.
<b>Dozenten:</b>	Reinoso, José
<b>Betreuer:</b>	Zeisberg, Marcel
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Reinoso, José
<b>Institut:</b>	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Hydrosystemmodellierung

### Modelling of Hydrosystems

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (WS)
Prüfnr. 5620	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Graf, Thomas	

#### Ziel des Moduls

Hydrodynamisch-numerische (HN) Modelle sind wichtige Werkzeuge für viele ingenieur- und umwelttechnischen Fragestellungen. Ein Beispiel ist der Einsatz von Grundwassermodellen, um die Ergiebigkeit eines Grundwasserreservoirs abschätzen zu können. Wichtige Arbeitsschritte sind die Modellerstellung, -bearbeitung und Ergebnisauswertung. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die wichtigsten Teilaufgaben und den Gesamtprozess der Modellierung selbständig durchzuführen. Dies werden die Studierenden an Beispielen studieren.

#### Inhalt des Moduls

1. Einsatzmöglichkeiten von HN- Modellen
2. Physikalische und numerische Grundlagen
3. Vertiefte Darcy Gleichung und Grundwasserströmungsgleichung
4. Analytische Lösungen
5. Anfangsbedingungen und Randbedingungen
6. Modellerstellung und Simulation
5. Ergebnisvisualisierung
6. Ergebnisinterpretation

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 60h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen
<b>Literatur:</b>	Domenico PA and Schwatz FW, 1998. Physical and chemical hydrogeology. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 506 pp.
<b>Medien:</b>	Tafel, Powerpoint
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Graf, Thomas
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Graf, Thomas
<b>Institut:</b>	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Geomechanik Geomechanics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5630	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Achmus, Martin	

### Ziel des Moduls

Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf dem Gebiet der Felsmechanik. Die zentralen Fragen mit denen sich die Studierenden beschäftigen sind u.a.: Welche Parameter sind für eine Standsicherheitsberechnung relevant? Wie können diese Parameter ermittelt werden (durch Berechnung, Schätzung, Labor- oder Institutversuche)? Können Einflüsse, die sich dem wissenschaftlichen und technischen Zugriff entziehen, dennoch berücksichtigt werden? Sind die Materialgesetze für Gebirge und Ausbau in der Lage, die tatsächlichen Verhältnisse hinreichend wiederzugeben? Warum ist das rheologische Verhalten von Salzgestein und Spritzbeton so bedeutend für das gesamte Tragverhalten? Und schließlich: Können Schadensfälle durch eine sorgfältige felsmechanische Untersuchung vermieden werden? Zu diesen und weiteren Fragen wird anhand praxisnaher Beispiele Stellung genommen. Die Studierenden lernen ausführlich labortechnische Untersuchungen zur Bestimmung von Gesteinsparametern, die die Festigkeits- und Verformungseigenschaften beschreiben, sowie die Methoden zur Festlegung der Parameter für viskose Stoffgesetze kennen. Des Weiteren wird auf die Bedeutung und Anwendung numerischer Verfahren im unterirdischen Bauen eingegangen.

### Inhalt des Moduls

1. Einfluss von Klüften oder Schwächezonen auf die Standsicherheit
2. Materialverhalten von Gebirge und Spritzbeton
3. Einfluss der Geologie auf die Vortriebsmethode und auf die Konstruktion von Tunneln
4. Geomechanische Berechnungen mit Hilfe numerischer Verfahren

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 40h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Unterirdisches Bauen
<b>Literatur:</b>	Keine Angabe
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Für interessierte Studenten wird ein freiwilliger Workshop angeboten, in dem der Umgang mit dem 3 dimensionalem Finiten-Differenzen-Programm FLAC3D erlernt wird.
<b>Dozenten:</b>	Staudtmeister, Kurt; Leuger, Bastian
<b>Betreuer:</b>	Staudtmeister, Kurt; Leuger, Bastian
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Staudtmeister, Kurt
<b>Institut:</b>	Institut für Geotechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Planung und Entwurf von Brücken

### Design of Bridges

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5640	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Marx, Steffen	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden sind in der Lage, Brücken im Zuge von Verkehrswegen und ihren Kreuzungen zu planen, zu entwerfen und eine Vorbemessung zu erstellen. Sie beherrschen dabei die Strategien des konzeptionellen Entwurfs und können verschiedene Tragwerks- und Konstruktionsvarianten aus den spezifischen Randbedingungen der jeweiligen Situation entwickeln. Sie kennen die Beurteilungskriterien für Brückenentwürfe und sind befähigt, die geeignetste Variante zur Realisierung auszuwählen und ihren Ausführungsvorschlag zu präsentieren und zu begründen.

#### Inhalt des Moduls

1. Historische Entwicklung
2. Entwurfsgrundlagen für Brücken
3. Konzeptioneller Brückenentwurf
4. Einwirkungen
5. Dynamische Einwirkungen auf Brücken
6. Bauverfahren
7. Vorbemessung von Brückentragwerken
8. Beispiele für ausgeführte Brücken

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 70h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus, Stahlbau, Massivbau, Tragsicherheit im Stahlbau, Spannbetontragwerke
<b>Literatur:</b>	Skript für die Vorlesung und Hörsaalübung
<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead, Anschauungsmodelle
<b>Besonderheiten:</b>	Die Prüfungsleistung ist in eine Zwischenabgabe, in eine Konsultation mit Vortrag sowie in eine Hausarbeit gegliedert. Für alle Abgaben sind textliche und zeichnerische Ausarbeitungen anzufertigen. Die einzelnen Teilleistungen werden separat bewertet. Jede Teilleistung muss mit wenigstens "ausreichend" bewertet sein, um den Kurs erfolgreich abzuschließen.
<b>Dozenten:</b>	Schaumann, Peter; Marx, Steffen
<b>Betreuer:</b>	Schneider, Sebastian; Kulikowski, Jan
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Marx, Steffen
<b>Institut:</b>	Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

# Numerische Modellierung in der Geotechnik

## Numerical Modelling in Geotechnical Engineering

<b>Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	<b>Pflicht/Wahlpflicht WP</b>	<b>Art/SWS 1V / 3Ü</b>	<b>Sprache Englisch</b>	<b>LP 5</b>	<b>Sem. - (SS)</b>
<b>Prüfnr.</b> 5645	<b>Niveaustufe</b> Mastermodul	<b>Kompetenzbereich</b> Bauingenieurwesen		<b>Modulverantwortlich</b> Achmus, Martin	

### Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt spezielle Kenntnisse im Bereich der Bodenmechanik und der numerischen Modellierung, welche für die vertiefte Bearbeitung geotechnischer Problemstellungen bei komplexen Randbedingungen erforderlich sind. Dazu gehören vertiefte Kenntnisse zum einen zum Materialverhalten von Boden und zum anderen zur Anwendung von numerischen Modellen für die Lösung von Boden-Bauwerks-Wechselwirkungsproblemen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- komplexe bodenmechanische Stoffgesetze erläutern und anwenden und die Eignung verschiedener Stoffgesetze für eine bestimmte Anwendung beurteilen;
- unter Verwendung kommerzieller Softwareprogramme Finite Elemente-Modelle für geotechnische Problemstellungen selbst entwickeln, die Berechnungen durchführen und die Ergebnisse darstellen, analysieren und beurteilen.

### Inhalt des Moduls

- Grundlagen der FEM für kontinuumsmechanische Probleme
- Elastoplastische Stoffgesetze und Iterationsstrategien
- Berücksichtigung von Initialspannungen im Boden
- Kontaktinteraktion zwischen Boden und Struktur
- Modellbereich und Netzfeinheit
- Stoffverhalten von Böden (Dilatanz, Bruchhypothesen, isotrope und kinematische Verfestigung)
- Stoffgesetze für Böden (Mohr-Coulomb, Hardening Soil, Hypoplastizität)
- Mechanisch-hydraulisch gekoppelte Probleme
- Simulation von Gründungsproblemen
- Simulation von Baugruben und Böschungen

<b>Workload:</b>	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 80h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Bodenmechanik und Gründungen, Grundbaukonstruktionen, Festkörpermechanik
<b>Literatur:</b>	DGGT: „Empfehlungen des Arbeitskreises Numerik in der Geotechnik – EANG“, Ernst & Sohn Verlag, 2014
<b>Medien:</b>	StudIP, Skript, Powerpoint, Tafel, Computer
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Achmus, Martin; Abdel-Rahman, Khalid; Klameth, Mark; Thieken, Klaus
<b>Betreuer:</b>	Gerlach, Tim
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Achmus, Martin
<b>Institut:</b>	Institut für Geotechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Konstruieren im Stahlbau

### Design of Steel Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (WS)
Prüfnr. 5650	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Schaumann, Peter	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden kennen verschiedene Konstruktionsprinzipien des Stahl- und Stahlverbundbaus sowie des konstruktiven Glasbaus. Dabei sind die Studierenden in die Lage, anschaulich Lösungsmöglichkeiten für komplizierte Konstruktionsdetails zu erarbeiten. Spezielle Verbindungstechniken von Windenergieanlagen wurden ebenso berücksichtigt wie wirtschaftliche und nutzungsbedingte Aspekte. Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Prinzipien der Tragwerksplanung mittels CAD-Programmen erlernt und sind in der Lage, Konstruktionsaufgaben selbstständig zu bearbeiten.

#### Inhalt des Moduls

1. Darstellung von grundlegenden Konstruktionsprinzipien und Möglichkeiten konstruktiver Ausbildung im Stahl- und Stahlverbundbau, Verbindungen im Hochbau, spezielle Verbindungstechniken von Windenergieanlagen
2. Bemessung und Konstruktion ausgewählter Beispiele (z. B. ebene und räumliche Fachwerkknoten, Lasteinleitungspunkte, Stützenfußpunkte, Rahmenecken, Gittermasten, Ringflansche)
3. Korrosionsschutzsysteme und korrosionsschutzgerechtes Konstruieren
4. Ermüdung und ermüdungsgerechtes Konstruieren
5. Wirtschaftlichkeit von Konstruktionen
6. Konstruktiver Glasbau
7. Tragwerksplanung mit CAD im Stahlbau

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 60h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus, Stahlbau
<b>Literatur:</b>	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
<b>Medien:</b>	PowerPoint-Präsentation, Beamer, Tafel, Skript, PC
<b>Besonderheiten:</b>	Exkursion, CAD-Schulung für CAD-System
<b>Dozenten:</b>	Löw, Kathrin
<b>Betreuer:</b>	Radulovic, Luka
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Löw, Kathrin
<b>Institut:</b>	Institut für Stahlbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Betontechnik für Ingenieurbauwerke

Concrete Technology for Engineering Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 3V / 0,5Ü / 0,5P	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5660	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Lohaus, Ludger	

### Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der Betontechnik für Ingenieur- und Sonderbauwerke kennen. Anhand von konkreten Beispielen gewinnen sie einen Überblick über die Einsatzszenarien von Beton in Standard- und Sonderbauweisen und lernen die dafür erforderlichen betontechnischen Lösungen kennen. Dadurch sollen sie einerseits erfahren, wie sie ihre im Bachelorstudium erworbenen baustofftechnischen Grundkenntnisse in projektspezifische Lösungen umsetzen. Darüber hinaus sollen sie dafür sensibilisiert werden, ab wann es sinnvoll und erforderlich ist, Sonderfachleute zur Problemlösung hinzuzuziehen.

### Inhalt des Moduls

Anhand von typischen Ingenieurbauwerken (Hochhäuser, Türme, Tunnel, Brücken, Schleusen, Kläranlagen, Großfundamente usw.) werden die speziellen Anforderungen aus der Konstruktion (z. B. enge Bewehrungsführung), den Bauverfahren (Baufortschritt, Art der Ausführung, Vorspannung), dem Mehrfachnutzen (Tragwirkung, Abdichtung, Energieeffizienz) und der Nachhaltigkeit (CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Ressourcenverbrauch, Umweltbeeinträchtigung) aufgezeigt und die daraus resultierenden Konsequenzen für die Betontechnik hergeleitet.

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baustoffkunde I Skript zu Baustoffkunde I wird zum Selbststudium zur Verfügung gestellt.
<b>Literatur:</b>	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Lohaus, Ludger; Pott, Jens Uwe; Steinborn, Thomas
<b>Betreuer:</b>	Hümme, Julian; Oneschkow, Nadja
<b>Verantw. Prüfer:</b>	Lohaus, Ludger
<b>Institut:</b>	Institut für Baustoffe Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Energieeffizienz bei Gebäuden

### Energy Efficiency of Buildings

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5670	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Fouad, Nabil A.	

#### Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt den Studierenden die Grundlagen des energieeffizienten Bauens und führt sie in die bauphysikalische Planung und der Planung zur Technischen Gebäudeausstattung insbesondere bei Niedrigenergie- und Passivhäuser ein.

#### Inhalt des Moduls

1. Einführung in energieeffizientes Bauen
2. Energieeinsparverordnung / Energieausweise
3. Energetische Bilanzierung / Rechenmodelle
4. Gebäudehülle / Bautechnische Detaillösungen
5. Niedrigenergiehäuser / Passivhäuser
6. Wärmeversorgungssysteme
7. Wärmeverteilsysteme
8. Raumluftechnische Anlagen

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 60h
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Grundlagen der Bauphysik, Baustoffkunde I und II
<b>Literatur:</b>	Lehrbuch der Bauphysik, Vieweg+Teubner Verlag Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen, Vieweg+Teubner Verlag Feist, W.: Grundlagen der Gestaltung von Passivhäusern, Verlag Das Beispiel, 1996 Bauphysik-Kalender, Verlag Ernst und Sohn Wellpott, Bohne: Technischer Ausbau von Gebäuden, Kohlhammer Verlag, 2006 Bohne, Schurr: Nachhaltige Gebäudesysteme, Kohlhammer Verlag, 2008
<b>Medien:</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Richter, Torsten
<b>Betreuer:</b>	Vogel, Tobias
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Richter, Torsten
<b>Institut:</b>	Institut für Bauphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Elastomere und elastische Verbunde

### Elastomers and Textile Elastics Composites

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5680	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich	

#### Ziel des Moduls

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen zur Beschreibung des nichtlinearen Materialverhaltens von Elastomeren und textilen Faserverbunden. Im ersten Teil des Moduls werden elastomere Werkstoffe, die als Basismaterial für viele technische Produkte eingesetzt werden, behandelt. Das nichtlineare Materialverhalten von Elastomeren ist gekennzeichnet durch eine große Verformbarkeit, Hystereseffekte sowie durch komplexe Abhängigkeiten von mechanischen, thermischen und chemischen Umwelteinflüssen. Im zweiten Teil des Moduls werden verschiedene Arten der Bewehrung diskutiert. Dabei werden sowohl textile Materialien als auch textile Fertigungstechniken behandelt. Es werden mit textilen Materialien (z.B. Polyamid) bewehrte Elastomere behandelt und es wird gezeigt, wie sich die Eigenschaften von Duromeren ändern, wenn textile Werkstoffe für die Verstärkung zum Einsatz kommen.

#### Inhalt des Moduls

Elastomere

1. Phänomenologie
2. Hyperelastische Stoffgesetze
3. Rheologie
4. Generalisiertes Stoffgesetz
5. Parameteridentifikation
6. Molekular-dynamische Finite Elemente Methode (MDFEM)
7. Sauerstoffalterung

Textile Faserverbunde

1. Phänomenologie textiler Epoxidharzverbunde
2. Kontinuumsmechanische Schädigungsmodelle
3. Phänomenologie textiler Elastomerverbunde
4. Physikalische Erklärungsmodelle
5. Kontinuumsmechanische Stoffgesetze
6. Anwendungsbeispiele

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Kontinuumsmechanik; der Besuch des Kurses Faserverbundleichtbau wird empfohlen (keine starre Voraussetzung).
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Tafel, Powerpoint-Projektion
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Jacob, Hans-Georg
<b>Betreuer:</b>	Jacob, Hans-Georg
<b>Verantw. Prüfer:</b>	Jacob, Hans-Georg
<b>Institut:</b>	Institut für Kontinuumsmechanik Fakultät für Maschinenbau

# Finite Elemente Anwendungen in der Statik und Dynamik

## Finite Element Applications in Structural Analysis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Englisch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5690	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Rolfes, Raimund	

### Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen den selbständigen Umgang mit einem kommerziellen Finite Elemente Programm. Nach einer Einführung in die Modellierung wurde im Rechnerpraktikum an Hand von Beispielen das problemabhängige Vorgehen mit dem Programm Abaqus erlernt. Unterschiedliche Probleme wie das Stabilitätsversagen von Schalen und Platten, Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung wie die Auslegung einer Crashbox und das Materialversagen bei Betonbauteilen und Stahlträgern werden beherrscht. Begleitend wurden die theoretischen Grundlagen aufgearbeitet.

### Inhalt des Moduls

- Vergleich verschiedener numerischer Lösungsverfahren
- Stabilitätsprobleme in der Statik: z.B. Biegedrillknicken, Durchschlagprobleme, Schalen- und Plattenbeulen
- Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung: z.B. Resonanzversagen eines Stockwerkrahmens und verschiedene Stoßprobleme wie der Anprall gegen ein Verkehrsschild oder die Auslegung einer Crashbox
- Materialversagen bei Betonbauteilen, Elastomerlagern und Stahlträgern
- Begleitende Aufarbeitung der theoretischen Grundlagen

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Baumechanik I-III, Numerische Mechanik
<b>Literatur:</b>	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
<b>Medien:</b>	Skript, Tafel, PowerPoint-Präsentation
<b>Besonderheiten:</b>	Rechnerpraktikum mit den FE- Programmen FEAP und ABAQUS. Die Vorlesung findet in englischer Sprache und die Übung in deutscher Sprache statt.
<b>Dozenten:</b>	Rolfes, Raimund; Jansen, Eelco
<b>Betreuer:</b>	Nabavi, Roozbeh; Garmabi, Seyedmehdi
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Rolfes, Raimund
<b>Institut:</b>	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Stoff- und Wärmetransport

Mass and Heat Transport (Environmental Fluid Mechanics)

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5710	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Bauingenieurwesen		Modulverantwortlich Neuweiler, Insa	

### Ziel des Moduls

Der strömungsbedingte Transport von Stoffen und Wärme spielt in Umweltschutz und Umwelttechnik eine herausragende Rolle, da z.B. Schadstoffe in der Strömung von Flüssen und Seen, im Grundwasser oder in der Atmosphäre transportiert werden. Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die prinzipiellen Transportmechanismen und die Berechnungsmethoden zur Abschätzung von Schadstoffkonzentrationen und Temperaturen. An ausgewählten Anwendungsbeispielen wird das Umsetzen der theoretischen Grundlagen erlernt.

### Inhalt des Moduls

1. Erhaltungsgleichungen, Zustandsgleichungen
2. Voll-durchmischte Systeme
3. Diffusion, Wärmeleitung
4. Advektiver Transport, Advektions-Diffusionsgleichung, Randbedingungen und analytische Lösungen
5. Räumliche Momentenmethode
6. Taylor Aris Dispersion und Makrodispersion
7. Chemische Reaktionen, Phasenübergänge, Sorption
8. Kopplung von Strömung und Transport: Dichteströmung

<b>Workload:</b>	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Strömungsmechanik, Strömungsmechanik und Hydrologie
<b>Literatur:</b>	Keine Angaben
<b>Medien:</b>	Tafel und Powerpoint
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Neuweiler, Insa
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Neuweiler, Insa
<b>Institut:</b>	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Mustererkennung Pattern Recognition

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 5810	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Informatik		Modulverantwortlich Münkel, Heiko	

### Ziel des Moduls

Die Studierenden kennen Konzepte und Verfahren zur Beschreibung und zur Interpretation von Mustern, der Schwerpunkt liegt dabei auf Beispielen bildlicher Muster. Für die Beschreibung und Klassifikation der Muster kennen sie sowohl die klassischen Verfahren der statistisch-numerischen Mustererkennung, als auch Verfahren, die auf der Verwendung komplexer symbolischer Methoden der Wissensrepräsentation und Wissensnutzung basieren.

### Inhalt des Moduls

Einführung Grundlagen der Mustererkennung

- Verfahren der Wissensrepräsentation
- Bildbeschreibung
- Ähnlichkeitsmaße
- Strategien der Mustererkennung - Numerische Klassifikation
- Entscheidungstabelle, Entscheidungsbaum
- Nächster Nachbar Klassifikation, Prototypbasierte Klassifikation
- Bayes-Klassifikator
- Merkmalsauswahl
- Clusteranalyse
- Neuronale Netze
- Strukturelle Klassifikation
- Syntaktische Mustererkennung
- Graphvergleichende Verfahren: Relaxation, Dynamische Programmierung, Heuristische Suche
- Modellauswertende Verfahren: Wissensbasierte Verfahren Erfahrungsbasierte Klassifikation
- Sichere Klassifikation
- Heuristische Klassifikation

<b>Workload:</b>	120 h (40 h Präsenz- u. 80 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Kenntnisse der Ingenieurmathematik
<b>Literatur:</b>	Liedtke, Ender: Wissensbasierte Bildverarbeitung, Springer-Verlag, 1989 Puppe: Problemlösungsmethoden in Expertensystemen, Springer-V, 1990 Winston: Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1992 Niemann: Pattern Analysis and Understanding, Springer-Verlag, 1989
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Münkel, Heiko
<b>Betreuer:</b>	Dragon, Ralf
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Münkel, Heiko
<b>Institut:</b>	Institut für Informationsverarbeitung Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

## Einführung in die diskrete Simulation

### Discrete Simulations

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5820	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Informatik		Modulverantwortlich Szczerbicka, Helena	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Konzepte und Werkzeuge der diskreten Simulation. Sie lernen die Kreativität in der Modelbildung zu entwickeln. Sie verstehen die Zweckmäßigkeit der Simulation als unabdingbare Analyse- und Planungsmethodologie. Den Studierenden werden statistische Methoden vermittelt, die für die korrekte Modellierung, die Durchführung der Experimente und die Interpretation der Ergebnisse notwendig sind.

#### Inhalt des Moduls

Methoden der Modellbildung; Systembegriff, Schritte der Simulationsstudie, Methoden der Zeitführung, prozess- und ereignisorientierte Sicht der Simulation, Implementationsaspekte eines sequentiellen Simulators, Modellierung von Eingabedaten, statistische Methoden zu Konfidenzintervallen, Länge der Simulation und Varianzreduktion, Eigenschaften von Simulationsprachen, Beispiele aus dem Bereich der Simulation von Fertigungs- und Rechnersystemen

<b>Workload:</b>	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	A. M. Law and W. D. Kelton. Simulation Modelling and Analysis. McGraw-Hill, Inc., 1991. J. Banks, J. S. Carson II, B. L. Nelson, and D. M. Nicol. Discrete Event System Simulation. Prentice Hall, 2001.
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Szczerbicka, Helena
<b>Betreuer:</b>	Schaust, Sven
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Szczerbicka, Helena
<b>Institut:</b>	Institut für Systems Engineering Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

## Prozessrechentchnik

### Process Control Computing

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5830	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Informatik		Modulverantwortlich Gerth, Wilfried	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Beschreibung von Prozessrechnern sowie in den Aufbau und in die Funktion von Prozessrechnerbetriebssystemen.

#### Inhalt des Moduls

1. Funktionelle Beschreibung von Prozessrechnern
2. Aufbau und Funktion von Prozessrechnerbetriebssystemen und Feldbusprotokollen
3. Synchronisationsmittel
4. Mathematische Beschreibung des Prozessrechners als Übertragungsfunktion
5. Stabilität von Wirkungsschleifen mit Rechnern
6. Regelkreissysteme
7. Dead- Beat- Entwurf

<b>Workload:</b>	120 h (60 h Präsenz- u. 60 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Mess- und Regelungstechnik
<b>Literatur:</b>	Färber, G.: Prozessrechentchnik. Heidelberg: Springer 1994; Lauber, R.: Prozessautomatisierung. Heidelberg: Springer 1989; Reibenweber, B.: Prozessdatenverarbeitung. München: Oldenbourg 1995; Ackermann, J.: Abtastregelung, Heidelberg: Springer 1988
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	In praktischen Übungen wenden die Studierenden den vermittelten Lehrstoff zur Lösung prozessrechentnischer Aufgabenstellungen eigenständig an.
<b>Dozenten:</b>	Gerth, Wilfried
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Lilge
<b>Institut:</b>	Institut für Regelungstechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

## Einführung in die Modellierung mit Petri-Netzen

### Introduction to Modelling with Petri Nets

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 5840	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Informatik		Modulverantwortlich Szczerbicka, Helena	

#### Ziel des Moduls

Den Studierenden werden Modellierungsformalismen zur Analyse von parallelen und verteilten Systemen wie Rechner- oder drahtlose Telekommunikationsnetze vermittelt. Der Schwerpunkt wird auf die stochastische Modellierung gelegt. Im Aufbau der Vorlesung wird sehr auf die intuitive Darstellung von mathematischen Resultaten geachtet.

#### Inhalt des Moduls

Zeitlose Petrinetze, Bestimmung qualitativer Eigenschaften (Lebendigkeit, Beschränktheit, Invarianten etc.); stochastische Petrienetze, GSPN, Ableitung der Markovkette, Bestimmung von quantitativen Leistungsgrößen; Anwendungen zur Modellierung mit Petrinetzen, weitere Konzepte aus der Familie der Petrinetze, u.a. farbige Petrinetze und hybride Petrienetze.

<b>Workload:</b>	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	-
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Szczerbicka, Helena
<b>Betreuer:</b>	Schaust, Sven
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Szczerbicka, Helena
<b>Institut:</b>	Institut für Systems Engineering Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

# Grundlagen integrierter Ananalogschaltungen

## Integrated Analog Circuits

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6010	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Elektrotechnik		Modulverantwortlich Mathis, Wolfgang	

### Ziel des Moduls

Im Rahmen der Veranstaltung erlernen die Studierenden die Prinzipien der Schaltungstechnik und die Abhängigkeit der analoger Schaltungsstrukturen von der jeweils verwendeten Technologie kennen. Dazu werden beispielhaft verschiedene lineare und nichtlinear arbeitende Schaltungsklassen behandelt. Der Entwurf ausgewählter Schaltungen wird für die CMOS Technologie

erläutert. In der Übung werden den Studierenden praktische Beispiele auf der Grundlage eines Schaltkreissimulators und selbstgeschriebenen MATLAB-Programmen vermittelt, wobei auch die Arbeit mit Datenblättern eingeübt wird. Weiterhin werden Schaltkreissimulatoren wie PSPICE und das CADENCE Design System eingesetzt.

### Inhalt des Moduls

Kurze Einführung in die integrierte Ananalogschaltungstechnik: Lineare Ananalogschaltungen, nichtlineare Ananalogschaltungen und Anwendungen. Im Mittelpunkt steht die Schaltungstechnik für integrierte Ananalogschaltungen im GHz-Anwendungen, die in modernen Transceiversystemen (u.a. im Mobilfunk) eine zentrale Rolle spielen. Mathematische Modellbildung von Ananalogschaltungen: Modellgleichungen für Ananalogschaltungen, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese (bzw. Design), Test, numerische Verfahren. Analysemethoden und Entwurf elektronischer Oszillatoren: Funktionsprinzip, Analysegleichungen, Lösungsverfahren, Entwurfsmethoden. Ausgewählte nichtlineare Schaltungsklassen: PLL (Modellgleichungen und Entwurf), Sigma-Delta-Modulatoren (Modellgleichungen)

<b>Workload:</b>	120 h (40 h Präsenz- u. 80 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	T.H. O'Dell: Die Kunst des Entwurfs elektronischer Schaltungen (deutsche Bearbeitung J. Krehnke, W. Mathis). Springer-Verlag 1990. T. H. O'Dell: Circuits for Electronic Instrumentation. Cambridge Univ Press, 2005. W. Mathis: Theorie nichtlinearer Netzwerke. Springer-Verlag, 1987. G. Kurz, W. Mathis: Oszillatoren (2. Auflage) Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. Mathis, W.; P. Russer: Oscillator Design. In: K. Chang Webster (Ed.): Wiley Encyclopedia of RF and Microwave Engineering, Vol. 4. John Wiley&Sons 2005. Seifart, M.: Analoge Schaltungen, 6. Auflage. Verlag Technik 2003. H. Klar: Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BiCMOS, Springer-Verlag 1996. Gray, Paul R.; Hurst, Paul J.; Lewis, Stephen H.; Meyer, Robert G. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, J. Wiley & Sons, 2001. B. Razavi: RF Microelectronics. Prentice Hall, New Jersey, 1998.
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	In jedem Semester wird - wenn möglich - ein auswärtiger Gastdozent eingeladen, der sich mit speziellen Themen des Entwurfs integrierter Schaltungen befasst.
<b>Dozenten:</b>	Mathis, Wolfgang
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Mathis, Wolfgang
<b>Institut:</b>	Institut für theoretische Elektrotechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

## Elektromagnetische Verträglichkeit

### Electromagnetic Compatibility

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6020	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Elektrotechnik		Modulverantwortlich Garbe, Heyno	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen

- das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden können,
- sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben können,
- EMV-Simulationstools sinnvoll auswählen können,
- EMV-Schutzkonzepte entwickeln können,
- die Struktur der MV-EU-Normung kennen
- Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden.

#### Inhalt des Moduls

Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

<b>Workload:</b>	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005; R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt.
<b>Dozenten:</b>	Garbe, Heyno
<b>Betreuer:</b>	Fisahn, Sven
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Garbe, Heyno
<b>Institut:</b>	Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

## Modellierung elektrothermischer Prozesse

### Modeling of Electrothermal Processes

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6030	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Elektrotechnik		Modulverantwortlich Nacke, Bernard	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die mathematische und physikalische Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

#### Inhalt des Moduls

1. Die Verfahren der physikalischen und mathematischen Modellierung
2. Nachbildung dieser konkreten Prozesse anhand einiger Beispiele aus dem Bereich der induktiven Erwärmung
3. Erstellung physikalischer Modelle
4. Erstellung mathematischer Modelle und ihre Realisierung auf dem Rechner

<b>Workload:</b>	90 h (30 h Präsenz- u. 60 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Skripte "Elektrothermische Verfahren" und "Industrielle Elektrowärme" auf ETP-Website
<b>Medien:</b>	Beamer, PC
<b>Besonderheiten:</b>	Die Anwendungsnähe der vorgestellten Modelltechnik bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme steht im Vordergrund.
<b>Dozenten:</b>	Nacke, Bernard
<b>Betreuer:</b>	Kasjanow, Helene
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Nacke, Bernard
<b>Institut:</b>	Institut für Elektrothermische Prozesstechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

# Biomedizinische Technik für Ingenieure I

## Biomedical Engineering for Engineers I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6210	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Maschinenbau	Modulverantwortlich Glasmacher, Birgit		

### Ziel des Moduls

Den Studierenden werden Grundlagen der biomedizinischen Technik vermittelt. Im Hinblick auf die Entwicklung medizinischer Geräte erlernen die Studierenden die Funktion des Blutes und deren Kreislauf im Körper. In Anwendungsfällen, wie z.B. der Hämodialyse und der Endoprothetik werden ihnen die Immunreaktionen des Körpers auf die technischen Materialien erläutert.

### Inhalt des Moduls

Geschichtliche Entwicklung der Biomedizinischen Technik.  
Zusammensetzung und Funktion des Blutes,  
Immunsystem des Menschen,  
Grundlagen der Hämodialyse und der Endoprothetik als Anwendungsbeispiele der biomedizinischen Technik.

<b>Workload:</b>	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead, Beamer
<b>Besonderheiten:</b>	Eine Exkursion ergänzt den Vorlesungsinhalt.
<b>Dozenten:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Betreuer:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Institut:</b>	Institut für Mehrphasenprozesse Fakultät für Maschinenbau

## Computerunterstützte tomographische Verfahren

### Tomographic Imaging Techniques

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6220	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Mewes, Dieter	

#### Ziel des Moduls

Den Studierenden werden ingenieurtechnische Grundlagen zur Anwendung tomographischer Messmethoden in der Verfahrenstechnik vermittelt.

#### Inhalt des Moduls

1. Messprinzipien tomographischer Verfahren
2. Sensoren
3. Parameterfelder
4. Berechnungsgeschwindigkeit und Genauigkeit unterschiedlicher Rekonstruktionsalgorithmen
5. Visualisierungsmethoden für räumliche Felder
6. Anwendungsbeispiele

<b>Workload:</b>	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead, Beamer
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Mewes, Dieter
<b>Betreuer:</b>	Mewes, Dieter
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Mewes, Dieter
<b>Institut:</b>	Institut für Mehrphasenprozesse Fakultät für Maschinenbau

## Industrielle Bildverarbeitung

### Industrial Image Processing

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6230	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Reithmeier, Eduard	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen der Bildverarbeitung für den Einsatz in der Mess- und Prüftechnik, unterstützt durch Anwendungsbeispiele.

#### Inhalt des Moduls

1. Hardwarekomponenten und Aufbau einer Bildverarbeitungsstation (Optik, Kamera, Beleuchtung, Rechnersystem)
2. Bildsignalverarbeitung (Verbesserung von Bildern, Segmentierung, Bildanalyse)
3. Anwendungen in der Mess- und Prüftechnik

<b>Workload:</b>	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	siehe Literaturliste zur Vorlesung oder unter <a href="http://www.imr.uni-hannover.de/lehre">www.imr.uni-hannover.de/lehre</a>
<b>Medien:</b>	Keine Angabe
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Reithmeier, Eduard; Vynnyk, Taras
<b>Betreuer:</b>	Scheuer, Renke
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Reithmeier, Eduard
<b>Institut:</b>	Institut für Mess- und Regelungstechnik Fakultät für Maschinenbau

## Biomedizinische Technik für Ingenieure II

### Biomedical Engineering for Engineers II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 6270	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Glasmacher, Birgit	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse bzgl. der Grundlagen der biomedizinischen Technik, sodass sie die Kenntnisse in den Zusammenhang der Anwendung in der biomedizinischen Technik bringen können. Ihnen werden zudem die Entwicklungen in der Diagnostik aufgezeigt und deren Möglichkeiten zur Beurteilung von Krankheitsbildern dargestellt.

#### Inhalt des Moduls

Geschichtliche Entwicklung der biomedizinischen Technik.

Funktionsweisen und Anwendungsmöglichkeiten der diagnostischen Geräte, wie z.B. EKG, EEG, EMG, Ultraschall, CT, Röntgen.

Technik lebenserhaltender Geräte: Künstliche Lunge, künstliches Herz.

<b>Workload:</b>	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Biomedizinische Technik I
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Tafel, Overhead, Beamer
<b>Besonderheiten:</b>	Eine Exkursion ergänzt den Vorlesungsinhalt.
<b>Dozenten:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Betreuer:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Glasmacher, Birgit
<b>Institut:</b>	Institut für Mehrphasenprozesse Fakultät für Maschinenbau

## GIS für die Fahrzeugnavigation

### GIS for Vehicle Navigation

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (SS)
Prüfnr. 6410	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen die Grundlagen von Fahrzeugnavigationssystemen kennen lernen.

#### Inhalt des Moduls

In der Lehrveranstaltung wird der Einsatz digitaler Karten für die Navigation von Fahrzeugen vermittelt. Im Einzelnen wird eingegangen auf die Aufbereitung der zugrundeliegenden GIS-Daten, die Routenplanung, die Lokalisierung und Führung des Fahrzeugs, sowie die Mensch-Maschine-Schnittstelle.

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	Keine
<b>Literatur:</b>	Zhao. Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott. Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie.
<b>Medien:</b>	Beamer, Anschauungs-/Modelle, StudIP
<b>Besonderheiten:</b>	-
<b>Dozenten:</b>	Brenner, Claus
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Brenner; Hofmann
<b>Institut:</b>	Institut für Kartographie und Geoinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Geostatistik

### Geostatistics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 6420	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Kutterer, Hansjörg	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen statistische Verfahren kennen und sollen mit räumlich und zeitlich verteilten Daten sicher umgehen können. In der Übung sollen die Studierenden ihre Methoden- und Problemlösungsfähigkeiten stärken.

#### Inhalt des Moduls

Schwerpunkte der Vorlesung: mehrdimensionale stochastische Prozesse (2D und 3D), multivariate statistische Methoden, Kollokation und Prädiktion, Kriging, Grundzüge der inversen Probleme  
 Übungen: Vertiefung der Vorlesungsinhalte an praxisnahen Beispielen.

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	Meier, S., Keller, W.: Geostatistik. Springer, Wien, 1990.
<b>Medien:</b>	Beamerpräsentationen und Tafelanschrieb
<b>Besonderheiten:</b>	Übungen mit der Software Matlab
<b>Dozenten:</b>	Kutterer, Hansjörg
<b>Betreuer:</b>	Keine Angabe
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Kutterer, Hansjörg
<b>Institut:</b>	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Geodatenvisualisierung II (beinhaltet Augmented Reality)

Visualization of Spatial Data II (includes Augmented Reality)

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 2 (WS)
Prüfnr. 6440	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Paelke, Volker	

### Ziel des Moduls

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die speziellen Anforderungen und Möglichkeiten der interaktiven 3D Visualisierung und vertieft diese im Bereich der Augmented Reality. An praktischen Beispielen aus dem Gebiet der Geo-Informatik und AR wird die praktische Umsetzung auf aktueller Hardware diskutiert.

### Inhalt des Moduls

Die computergestützte Visualisierung ist heute in vielen Bereichen ein zentrales Werkzeug zur Exploration, Analyse und Präsentation von Daten. Neben den klassischen Bereichen "scientific visualization" und "information visualization" werden zunehmend interaktive 3D Visualisierungen entwickelt, die auf die intuitive Darstellung von (und Interaktion mit) raum-/ortsbezogenen Informationen abzielen, etwa im Bereich der Geo- und Landschafts-Visualisierung. Als aktuelles Anwendungsgebiet wird dabei Augmented Reality (AR, "Erweiterte Realität"), welche Computer-generierte Informationen raumbezogen in die reale Welt integriert, betrachtet. So werden z.B. Computer-Grafiken virtueller Objekte in einem halbtransparenten Head-Mounted-Display dreidimensional in das Sichtfeld eines Benutzers eingeblendet. Durch geeignete Verfahren zur Positionsverfolgung (Tracking) können die virtuellen Objekte an räumliche Positionen gekoppelt werden, um aus jedem Blickwinkel eine perspektivisch korrekte Darstellung sicherzustellen.

Einführung: Definition, Anwendungen; Anforderungen, Ziele, Kriterien

Grundlagen: Daten, Technische Grundlagen, Benutzer

Der Visualisierungsprozess: Von der klassischen Visualisierungs-Pipeline zur interaktiven Visualisierung

Augmented Reality: Komponenten, Informationspräsentation, 3D Grafik Programmierung, Inhaltserstellung für AR Anwendungen/User-Centred-Design

Ausblick: weitere Techniken; aktuelle Entwicklungen und Forschungsarbeiten

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	Skript
<b>Medien:</b>	Tafel, Beamer
<b>Besonderheiten:</b>	Blockveranstaltung
<b>Dozenten:</b>	Paelke; Eggert
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Paelke; Eggert
<b>Institut:</b>	Institut für Kartographie und Geoinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Industrievermessung Industrial Surveying

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 6450	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Kutterer, Hansjörg	

### Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen die aktuellen Verfahren der hochgenauen Vermessung im Nahbereich kennen und praktisch geübt haben. In diesem Modul sollen die Studierenden durch praxisnahe Übungsbeispiele die Problemlösungs- und Transferfähigkeit weiter entwickeln.

### Inhalt des Moduls

Die Lehrveranstaltung umfasst die Vermittlung ergänzender und ersetzender Eigenschaften von Sensorsystemen der Ingenieurgeodäsie sowie die Darstellung der ingenieurgeodätischen Wert-schöpfungskette von der Aufgabenformulierung bis zum fertigen Produkt.

Behandelte Themen: Theodolitmesssysteme (TMS), Polarmesssysteme (insbes.: Lasertracker, Lasertracer, Laserradar, Messarme), Koordinatenmesstechnik, Auswertung, Formanalyse sowie Toleranzprüfung und Messunsicherheit

Praktische Übung: 3D-Objekterfassung mit Lasertracking

<b>Workload:</b>	90 h (28 h Präsenz- u. 62 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	Deumlich, F. und Staiger, R.: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002. Löffler et al.: Maschinen- und Anlagenbau (Handbuch Ingenieurgeodäsie). 2. Auflage, Wichmann, Heidelberg, 2002
<b>Medien:</b>	Tafel, Beamer, Programm-Skripte (Matlab), Demo-Experimente, StudIP
<b>Besonderheiten:</b>	Einsatz von rechnerunterstützten Präsentationstechniken und von Standardauswertesoftware
<b>Dozenten:</b>	Neumann; Schmitt
<b>Betreuer:</b>	Paffenholz, Jens-André
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Kutterer, Hansjörg
<b>Institut:</b>	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Grundlagen geodätischer Auswertemethoden

### Geodetic Data Analysis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 4V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 7	Sem. 2 (WS/SS)
Prüfnr. 6460	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Kutterer, Hansjörg	

#### Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen Kenntnisse der für die Geodäsie wichtigen Verfahren der Matrizenalgebra und numerischen Mathematik erlernen sowie die Fähigkeit zur statistischen Beurteilung von Mess- und Auswerteergebnissen erlangen.

#### Inhalt des Moduls

Grundlagen geodätischer Auswertemethoden I

Beschreibende Statistik (Grundbegriffe, Kenngrößen, graphische Darstellung), Wahrscheinlichkeitsrechnung (Grundbegriffe, diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsverteilungen).

Grundlagen geodätischer Auswertemethoden II

Matrizenalgebra (Grundrechenarten, Inversion von Matrizen und lineare Gleichungssysteme, Kenngrößen, Eigenwertproblem, Matrixfaktorisierungen, Orthogonalzerlegungen, verallgemeinerte Inversen, Differentiation von Matrizenausdrücken), Kovarianzfortpflanzung, mehrdimensionale Normalverteilung, beurteilende Statistik (Konfidenzbereiche, Testtheorie, Signifikanztests, Verteilungstests), Verfahren der numerischen Mathematik

<b>Workload:</b>	120 h (42 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	keine
<b>Literatur:</b>	Hartung, J.: Statistik. Oldenbourg, München, 2005. Koch, K.-R.: Parameterschätzung und Hypothesentests. Dümmler, Bonn, 1997/2004. Auch online unter: <a href="http://www.igg.uni-bonn.de/tg/fileadmin/publication/media/buch97_format_neu.pdf">http://www.igg.uni-bonn.de/tg/fileadmin/publication/media/buch97_format_neu.pdf</a>
<b>Medien:</b>	Tafel, Beamer, Programm-Skripte, Overhead, StudIP, Computer, Rechner
<b>Besonderheiten:</b>	Zweisemestriges Modul
<b>Dozenten:</b>	Vennegeerts; Horst
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Kutterer, Hansjörg
<b>Institut:</b>	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

## Radarfernerkundung

### Radar Remote Sensing

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (WS)
Prüfnr. 6470	Niveaustufe Mastermodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Sörgel, Uwe	

#### Ziel des Moduls

Am Ende des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen abbildender Radarsensoren, der Radarprozessierung sowie der Weiterverarbeitung und Anwendung im Fernerkundungsbereich. Sie sollen sich exemplarisch aktuelle Forschungs Herausforderungen selbständig erarbeiten.

#### Inhalt des Moduls

Grundlagen der Radartechnologie; bildgebendes Radar; Radar mit synthetischer Apertur (SAR); Prozessierung von Radarsignalen zu SAR-Bildern; SAR-Polarimetrie;

Erzeugung von Höhenmodellen durch bahorthogonale SAR-Interferometrie; Erfassung von Oberflächendeformationen mittels differentieller Interferometrie;

Automatische Auswertung von Radarbildern; flugzeug- und satellitengetragene SAR-Sensorsysteme.

Anwendungen der Radarfernerkundung in Geodäsie, Land- und Forstwirtschaft, Ozeanographie, Umweltwissenschaften u. a.

Aktuelle Forschungstrends: Geschwindigkeitsbestimmung mittels bahnp paralleler Interferometrie, bi-statisches SAR u. a.

<b>Workload:</b>	120 h (42 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
<b>Empf. Vorkenntnisse:</b>	
<b>Literatur:</b>	Vorlesungsskript
<b>Medien:</b>	Beamer, StudIP
<b>Besonderheiten:</b>	Keine
<b>Dozenten:</b>	Schunert
<b>Betreuer:</b>	
<b>Verantwortl. Prüfer:</b>	Sörgel, Uwe
<b>Institut:</b>	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie