

Projektarbeit (3)

Project Thesis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen H	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS -	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 5 (SS+WS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich		Modulverantwortlich	

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. Dazu gehören Literaturrecherche und Aufbereitung, Erprobung der Methoden an kleinen Beispielen sowie Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse in der Gruppe. Die Projektarbeit entspricht einem Aufwand von etwa 90 Stunden entsprechend 3 Leistungspunkten. Die Bearbeitung findet semesterbegleitend statt.

Workload:	90 h (0 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Franck, N.; Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. UTB Stuttgart, aktuelle auflage; Friedrich, Ch. Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium. Mannheim, Dudenverlag, aktuelle Auflage
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Die Projektarbeit ist in einem Kolloquium fakultätsöffentlich zu präsentieren. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag zum Thema der Projektarbeit.
Modulverantwortlich:	
Institut:	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Bachelorarbeit (12 LP)

Bachelor Thesis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen H	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS -	Sprache Deutsch	LP 12	Sem. 6 (SS+WS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich		Modulverantwortlich	

Ziel des Moduls

In der Abschlussarbeit erwerben die Studierenden die Kompetenz zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden zur weitgehend selbstständigen Lösung einer Aufgabe aus dem Fachgebiet Bau- und Umweltingenieurwesen bzw. Computergestützte Ingenieurwissenschaften innerhalb einer vorgegebenen Frist.

Inhalt des Moduls

Die Studierenden arbeiten sich mit der Bachelorarbeit selbstständig in ein aktuelles Forschungsthema ein. Die Ergebnisse werden schriftlich im Rahmen der Bachelorarbeit dokumentiert.

Workload:	360 h (0 h Präsenz- u. 360 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Zulassungsvoraussetzungen: Die Ausgabe eines Themas für die Bachelorarbeit setzt einen Zulassungsantrag beim Akademischen Prüfungsamt voraus. Im Rahmen der Bachelorprüfung müssen mindestens 148 Leistungspunkte erworben und ein 13-wöchiges Betriebspraktikum absolviert worden sein.
Literatur:	Franck, N.; Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. UTB Stuttgart, aktuelle auflage;
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Die Bachelorarbeit ist in einem Kolloquium fakultätsöffentlich zu präsentieren. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag zum Thema der Bachelorarbeit.
Modulverantwortlich:	
Institut:	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Betonkanuregatta – Entwurf, Konstruktion und Bau von Betonbooten

Concrete Canoeing Challenge – Design and Construction of Canoes made of Concrete

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS Seminar	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Allgemeine Ingenieurkompetenzen		Modulverantwortlich Lohaus, Ludger	

Ziel des Moduls

Ziel des vorliegenden Moduls ist die Durchführung eines gesamten Bauprojektes am Beispiel von Betonbooten zur Teilnahme an der 15. Deutschen Betonkanuregatta in Brandenburg an der Havel 2015.

Die Studierenden sollen hierbei den gesamten Projektablauf vom Entwurf, über die Konstruktion bis hin zum Bau von Betonbooten kennenlernen. Weiterführend sollen eigene Entwurfs- und Konstruktionkonzepte erarbeitet und diese von den Studierenden während des Baus der Betonboote in die Realität umgesetzt werden. Dabei auftretende Schwierigkeiten und Probleme aus der Umsetzung sollen durch die Studierenden erkannt und gelöst werden. Die hierbei erworbenen Kenntnisse kommen den Studierenden in zukünftigen Planungs- und Konstruktionsaufgaben zu gute, um schon im Vorfeld Ausführungsprobleme zu erkennen und diese bereits im Planungsprozess zu vermeiden.

Daneben erwerben die Studierenden praktische Kenntnisse im Umgang mit der Betonbauweise sowie den modernen und innovativen Bau- und Entwurfsmethoden im Betonbau, speziell den textilbewehrten Betonen, den (ultra-)hochfesten und hochfließfähigen Betonen. Daneben erlernen die Studierenden den innovativen Einsatz-, sowie die Formgebungs- und Gestaltungsmöglichkeiten der modernen Betonbauweise kennen.

Inhalt des Moduls

Im vorliegenden Modul und dem Modul: „Projektmanagement im Betonkanubau“ entwerfen, konstruieren und bauen die Studierenden Betonwasserfahrzeuge für die 15. Deutsche Betonkanuregatta 2015 in Brandenburg an der Havel. Im Vordergrund der Veranstaltung steht die Anwendung des Betonbaus und im Speziellen moderne Entwurfs- und Verarbeitungskonzepte zur Gestaltung von Booten und Wasserfahrzeugen. Die Studierenden lernen dabei auch die individuellen Materialeigenschaften der eingesetzten Hochleistungsbetone und deren Tragverhalten im Zusammenwirken mit anderen Materialien wie textiler Bewehrung kennen. Aus der Umsetzung der eigenen Ideen können die Studierenden die individuellen Problemstellungen aus dem Zusammenspiel zwischen Planung und praktischer Umsetzung kennenlernen, so dass in zukünftigen Planungsprozessen frühzeitig Schwierigkeiten in der Umsetzung erkannt werden können.

Daher ist neben der Planungsarbeit ebenfalls die Ausführung und der praktische Bau der Boote integraler Bestandteil dieses Kurses und erfordert somit die aktive Teilnahme (Anwesenheitspflicht) und ein hohes Eigenengagement der teilnehmenden Studierenden.

Des Weiteren verfassen die teilnehmenden Studierenden einen Arbeitsbericht über ihre Arbeitsleistung (Hausübung) und stellen diesen in Form eines Vortrags an dem Regattawochenende im Juni 2015 in Brandenburg an der Havel vor.

Die erstellten Boote und Wasserfahrzeuge werden abschließend ebenfalls auf der Regatta vorgestellt. Daher ist die aktive Teilnahme an der 15. Deutschen Betonkanuregatta 2015 Bestandteil des Moduls (Pflichtexkursion).

Workload:	90 h (70 h Präsenz- u. 20 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Es wird die Kenntnisse der Inhalte des Moduls „Baustoffkunde I“ vorausgesetzt.
Literatur:	-
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, praktische Anwendungen zum Bau der Boote
Besonderheiten:	Bestandteil dieses Moduls ist die aktive Teilnahme an der 15. Betonkanuregatta 2015 in Brandenburg an der Havel zu der die Studierenden geschlossen anreisen und auf der Regatta, die während des Moduls entstandenen Boote vorstellt (Pflichtexkursion).

Modulverantwortlich:	Lohaus, Ludger
Institut:	Institut für Baustoffe Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Betonkanuregatta – Projektmanagement im Betonkanubau

Concrete Canoeing Challenge – Project Management in Construction of Concrete Canoes

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS Seminar	Sprache Deutsch	LP 2	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. -	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Studium Generale		Modulverantwortlich Lohaus, Ludger	

Ziel des Moduls

Projektmanagement am Praxisbeispiel:

Inhalt des vorliegenden Moduls ist die Planung und Koordinierung des Projektablauf zur Teilnahme an der 15. Deutschen Betonkanuregatta in Brandenburg an der Havel 2015. Die Studierenden sollen bereits erlernte Strategien zur Organisation und Planung eines Projektes einsetzen, um einen reibungslosen Entwurf, Konstruktion und Bau der Boote für die Regatta zu gewährleisten. Ziel ist es, dabei die bereits bekannten Kenntnisse weiter zu vertiefen und an Hand eines komplexen Projektumfangs, der sowohl die Planung, die Konstruktion und den Bau der Boote, wie auch Sponsorengewinnung, Öffentlichkeitsarbeit, Dokumentation, Präsentation und Ablaufplanung beinhaltet, eigenständig Lösungsstrategien zu entwickeln und diese umzusetzen. Den Studierenden steht dabei ein Betreuer des wissenschaftlichen Personals als Ansprechpartner zur Planung und Durchführung zur Seite, berät sie in konkreten Problemsituation und zeigt mögliche Lösungswege auf, die selbstständig verfolgt werden müssen.

Neben der reinen Planung und Organisation müssen die Studierenden die Aufgaben in Kleingruppen miteinander koordinieren und gemeinsam Lösungsstrategien für auftretende Problemstellungen im Projekt entwickeln, das neben der inhaltlichen Auseinandersetzung auch das Diskussions- und Konfliktlösungsverhalten der Studierenden fördert.

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden praktisches Wissen zur Herangehensweise an ein komplexes Projekt und haben gelernt, innerhalb einer Gruppe eigenständig Schlüssel- und Problemstellen des Projektablaufs zu erkennen, zu analysieren und zu lösen.

Inhalt des Moduls

Das vorliegende Modul in Kombination mit dem Modul „Entwurf, Konstruktion und Bau von Betonbooten“ beinhaltet den Entwurf, die Konstruktion und den Bau sowie die Organisation der Arbeiten im Rahmen der Teilnahme an der 15. Deutschen Betonkanu Regatta 2015 in Brandenburg an der Havel. Die Studierenden erarbeiten eigenständig ein Konzept zur Teilnahme an der Betonkanuregatta und müssen dabei sämtliche Aspekte des Projektablaufs und der Planung berücksichtigen und bearbeiten.

In Kleingruppen werden verschiedene Teilprojekte bearbeitet und müssen im Anschluss im Gesamtprojekt wieder integriert werden. Diese Arbeit erfordert neben dem Eigenengagement auch die Präsenz (Anwesenheitspflicht) der Studierenden bei den Veranstaltungen. Das Erlernen und Lieben der beschriebenen Kursziele erfordern ebenfalls die aktive Teilnahme und das Eigenengagement der Studierenden. Des Weiteren verfassen die teilnehmenden Studierenden einen Arbeitsbericht über ihre Arbeitsleistung (Hausübung) und stellen diesen in Form eines Vortrags auf der Regatta im Juni 2015 in Brandenburg an der Havel vor.

Abschließend sind die erstellten Betonboote auf der Regatta im Juni 2015 in Brandenburg an der Havel dem Fach- und interessierten Publikum vorzustellen.

- Arbeit in Kleingruppen
- Abstimmung der Arbeiten untereinander
- Koordinierungs- und Problemlösungsstrategien
- aktive Teilnahme an dem Entwurf, der Konstruktion und dem Bau der Betonboote.
- aktive Teilnahme an den Regatta
- Koordination der Öffentlichkeitsarbeit und des Sponsorings

Workload:	60 h (40 h Präsenz- u. 20 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Es wird die Kenntnisse der Inhalte der Module „Baustoffkunde I“ und „Projektmanagement im Ingenieurwesen“ vorausgesetzt.
Literatur:	-
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, praktische Anwendungen zum Bau der Boote
Besonderheiten:	Bestandteil dieses Moduls ist die aktive Teilnahme an der 15. Betonkanuregatta 2015 in Brandenburg an der Havel zu der die Studierenden geschlossen anreisen und auf der Regatta, die während des Moduls entstandenen Boote vorstellt (Pflichtexkursion).

Modulverantwortlich:	Lohaus, Ludger
-----------------------------	----------------

Institut:

Institut für Baustoffe
Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Projekte des Ingenieurwesens Engineering Projects

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 1V / 1Ü / 2P	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. ?	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Allgemeine Ingenieurkompetenz		Modulverantwortlich Steinborn, Thomas	

Ziel des Moduls

Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über die fachliche Breite des gewählten Studiengangs geben und ihnen einen Eindruck von den späteren Berufsbildern vermitteln. Zudem wird eine Hilfe zur Orientierung im Studium und zur Strukturierung der eigenen Lern- und Arbeitsaktivitäten gegeben.

Die Studierenden erlernen den Umgang mit einer offenen Aufgabenstellung, deren Bearbeitung im Team und die Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse im universitären Kontext. Sie lernen somit in der Studieneingangsphase die universitären Anforderungen an die Erstellung eines Berichts und die Präsentation von Ergebnissen kennen. Zudem werden sie an praxistypische Arbeitssituationen und -abläufe herangeführt.

Inhalt des Moduls

Die Arbeit im Modul erfolgt in Form eines fachlichen Rollenspiels. In Bauteams (Kleingruppen) wird eine interdisziplinäre Planungsaufgabe bearbeitet. Ein Bauteam besteht aus mehreren Experten, die in Expertenrunden von den wiss. Mitarbeitern aus allen Bauingenieur-Instituten die erforderlichen fachlichen Grundlagen zur Bearbeitung der Aufgabe vermittelt bekommen. Das Oberthema und in der Folge die Expertenrolle werden in den ersten Vorlesungswochen durch die Studierenden gewählt.

Die von den Bauteams erarbeiteten Lösungen und Entwürfe werden in einem Wettbewerb am Ende des Semesters der Investorengruppe (Professoren_innen) präsentiert, die den besten Entwurf auswählen.

Workload:	120 h (50 h Präsenz- u. 70 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	-
Literatur:	-
Medien:	Tafeln, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten:	<p>Es findet Arbeit in Kleingruppen statt. Die Aufteilung findet in der zweiten Vorlesungswoche statt. Wenn Sie die Einteilung verpasst haben, wenden Sie sich umgehend per E-Mail an agp@baustoff.uni-hannover.de!</p> <p>Die zentralen Lehrveranstaltungen finden im unregelmäßigen Rhythmus statt. Bitte beachten Sie die Aushänge am schwarzen Brett am Institut für Baustoffe (Arbeitsgruppe Projekte im Ingenieurwesen - AG P) bzw. in Stud.IP.</p> <p>Die Studienleistung setzt sich aus mehreren Teilleistungen zusammen. Details siehe Aufgabenstellung.</p> <p>In den Bauteamsitzungen und bei der Abschlusspräsentation besteht Anwesenheitspflicht.</p>
Modulverantwortlich:	Steinborn, Thomas
Institut:	Institut für Baustoffe Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Analysis A

Analysis A

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0110	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Bauer, Wolfram	

Ziel des Moduls

In diesem Modul erlernen die Studierenden die Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit einer Veränderlichen.

Inhalt des Moduls

1. Reelle Zahlen
2. Konvergenz von Folgen und unendlichen Reihen
3. Stetigkeit
4. Differenzierbarkeit von Funktionen einer Veränderlichen
5. Riemannintegral von Funktionen einer Veränderlichen

Workload:	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	einschlägige Bücher zur Analysis, z.B. Meyberg-Vachenauer: Höhere Mathematik 1; Königsberger: Analysis 1
Medien:	Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Bauer, Wolfram
Institut:	Institut für Analysis Fakultät für Mathematik und Physik

Lineare Algebra A

Linear Algebra A

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0120	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik	Modulverantwortlich Erné, Marcel		

Ziel des Moduls

In diesem Modul erlernen die Studierenden den sicheren Umgang mit linearen Gleichungssystemen und den Lösungsmethoden sowie Kenntnisse der zugrundeliegenden algebraischen Strukturen.

Inhalt des Moduls

- Geraden
- Ebenen
- Skalarprodukt
- Vektorprodukt im Anschauungsraum
- Vektorräume
- Matrizen
- lineare Gleichungssysteme

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Mathematikleistungskurs
Literatur:	einschlägige Bücher zur Linearen Algebra
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Erné, Marcel
Institut:	Institut für Differentialgeometrie Fakultät für Mathematik und Physik

Analysis B

Analysis B

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 0130	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik	Modulverantwortlich Bauer, Wolfram		

Ziel des Moduls

In diesem Modul erlernen die Studierenden die Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren Veränderlichen.

Inhalt des Moduls

1. Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Veränderlicher: partielle Ableitung, Richtungsableitung, lineare Approximation, Jacobimatrix, lokale Umkehrbarkeit vektorwertiger Funktionen, Differenzierbarkeit implizit definierter Funktionen
2. Kurvenintegrale
3. Riemannintegral von Funktionen mehrerer Veränderlicher
4. Elementare Vektoranalysis

Workload:	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Analysis A
Literatur:	Meyberg-Vachnauer: Höhere Mathematik, Band 1
Medien:	Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Bauer, Wolfram
Institut:	Institut für Analysis Fakultät für Mathematik und Physik

Lineare Algebra B

Linear Algebra B

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 0140	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Erné, Marcel	

Ziel des Moduls

Kenntnis der Rechenmethoden der linearen Algebra, insbesondere der Eigenwerttheorie, sowie ihrer algebraischen und geometrischen Anwendungen.

Inhalt des Moduls

Lineare Abbildungen, Eigenwerte, Kegelschnitte

Workload:	120 h (42 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Lineare Algebra A
Literatur:	einschlägige Bücher zur Linearen Algebra
Medien:	Tafel, StudIP
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Erné, Marcel
Institut:	Institut für Algebraische Geometrie Fakultät für Mathematik und Physik

Numerik A

Numerics A

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0150	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Attia, Frank	

Ziel des Moduls

Fähigkeit zur approximativen Lösung mathematischer Probleme mittels numerischer Methoden sowie deren algorithmischer Umsetzung. Grundlegendes Verständnis der Begriffe Kondition und Stabilität und deren Bedeutung für numerische Aufgaben.

Inhalt des Moduls

1. Interpolation von Funktionen
2. Numerische Integration
3. Fehleranalyse numerische Algorithmen
4. Direkte Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme
5. Iterative Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme
6. Iterative Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Analysis A, Analysis B Lineare Algebra A, Lineare Algebra B
Literatur:	Quarteroni; Sacco; Saleri: Numerische Mathematik 1; Quarteroni; Sacco; Saleri: Numerische Mathematik 2 (beide Springer Verlag, 2002)
Medien:	Tafel, Beamer
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Attia, Frank
Institut:	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

Stochastik A

Stochastics A

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0160	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Tappe, Stefan	

Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie den sicheren Umgang mit stochastischen Methoden und statistischen Fragestellungen.

Inhalt des Moduls

Wahrscheinlichkeitsräume, Laplace-Experimente, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit, Zufallsgrößen und ihre Verteilungen, der Zentrale Grenzwertsatz

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Analysis A, Analysis B, Lineare Algebra A, Lineare Algebra B
Literatur:	einschlägige Literatur zur Stochastik
Medien:	Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Tappe, Stefan
Institut:	Institut für Mathematische Stochastik Fakultät für Mathematik und Physik

Stochastik B

Stochastics B

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 0170	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Baringhaus, Ludwig	

Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen im Rahmen dieses Kurses die Grundbegriffe der Statistik.

Inhalt des Moduls

1. Schätz- und Testverfahren, Konfidenzintervalle
2. Parametrische Statistik, Likelihood- basierte Verfahren
3. Nichtparametrische Verfahren
4. Regressions- und Varianzanalyse

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Mathematikurse des Grundstudiums
Literatur:	Henze, N.: Stochastik für Einsteiger, Vieweg-Verlag, 2008
Medien:	Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Baringhaus, Ludwig
Institut:	Institut für Mathematische Stochastik Fakultät für Mathematik und Physik

Numerik partieller Differentialgleichungen I

Numerical Analysis of Partial Differential Equations 1

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 0180	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik		Modulverantwortlich Stephan	

Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen.

Inhalt des Moduls

In dieser Vorlesung werden Verfahren zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen behandelt. Den Schwerpunkt bilden Galerkin-Verfahren ("Methode der Finiten Elemente") für elliptische und parabolische Randwert- bzw. Anfangs-Randwertprobleme. Dies beinhaltet auch die Untersuchung effizienter iterativer Methoden (Multilevel-Verfahren, Multilevel-Vorkonditionierung für das CG-Verfahren) zur Lösung der auftretenden linearen Gleichungssysteme. Desweiteren werden Verfahren zur Lösung hyperbolischer Erhaltungsgleichungen behandelt. Begleitend zur Vorlesung werden diese Verfahren in dem praktischen Teil der Übungen mithilfe der Programmierumgebung MATLAB an Problemen mit Anwendungscharakter erprobt.

Workload:	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Numerische Mathematik I+II oder entsprechende Mathematik-Vorlesungen für Ingenieure.
Literatur:	E. P. Stephan: "Numerische Behandlung von Differentialgleichungen"; Vorlesungsskript E. P. Stephan, W. Wendland: "Mathematische Grundlagen der finiten Element-Methoden" W. Layton, E. P. Stephan: "Finite-Element-Method - Principles and Examples" D. Braess: "Finite Elemente"; Springer Heidelberg
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Stephan
Institut:	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

Numerik partieller Differentialgleichungen II

Numerical Analysis of Partial Differential Equations 2

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (WS)
Prüfnr. 0190	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mathematik	Modulverantwortlich Stephan		

Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen die wesentlichen Aspekte zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen.

Inhalt des Moduls

In dieser Vorlesung werden Verfahren zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen behandelt. In diesem zweiten Teil der Vorlesung werden numerische Verfahren für parabolische und hyperbolische Differentialgleichungen behandelt. Diese modellieren zeitabhängige physikalische Prozesse. Begleitend zur Vorlesung werden diese Verfahren in dem praktischen Teil der Übungen mithilfe der Programmierumgebung MATLAB an Problemen mit Anwendungscharakter erprobt.

Workload:	150 h (45 h Präsenz- u. 105 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Stephan
Institut:	Institut für Angewandte Mathematik Fakultät für Mathematik und Physik

Baumechanik I (Statik starrer Körper)

Engineering Mechanics I (Statics of rigid bodies)

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 6	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0310	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

Ziel des Moduls

Die Mechanik starrer Körper ist von grundlegender Bedeutung für die statische Berechnung von einfachen Tragwerken, wie Fachwerken, Balken, Bögen und Seilen. Bei statisch bestimmten Tragwerken werden Reaktions- und Schnittgrößen direkt aus den Gleichgewichtsbedingungen bestimmt. Die Gleichgewichtsbedingungen bilden die wichtigste theoretische Grundlage für die Mechanik starrer Körper. Die Studierenden erlernen innerhalb des Moduls die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen der Mechanik starrer Körper zur Lösung praktischer Aufgaben im Bauingenieurwesen einzusetzen. Sie erwerben dabei übergeordnete Kompetenzen der Abstraktion und Modellbildung unter Berücksichtigung der verfügbaren mathematischen Methoden als wesentliche Grundlage allgemeiner Ingenieurkompetenzen.

Inhalt des Moduls

1. Grundlagen der Mechanik starrer Körper
2. Kraft und Gleichgewicht
3. Lagerreaktionen statisch bestimmter Systeme
4. Stabkräfte in Fachwerken
5. Schnittgrößen in biege- und torsionssteifen Stabwerken
6. Bogenträger und Seile
7. Massengeometrie
8. Flächenmomente
9. Spannungen in stabartigen Bauteilen

Die Lehrinhalte werden zur Vorbereitung weiterführender Lehrveranstaltung an konkreten Beispielen aus dem Bauingenieurwesen vertieft. Zur Durchführung rechenintensiverer Untersuchungen werden die Studierenden mit Programmen zur Symbolischen Mathematik (MAPLE) vertraut gemacht.

Workload:	180 h (60 h Präsenz- u. 120 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Leistungskurs Mathematik, Leistungskurs Physik
Literatur:	Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert, Technische Mechanik – kompakt, Teubner, 2005; (2. Auflage 2006)
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Demo-Experimente, Maple-Skripte
Besonderheiten:	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.

Modulverantwortlich:	Nackenhorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Baumechanik II (Elastomechanik)

Engineering Mechanics II (statics of elastic bodies)

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 3V / 3Ü	Sprache Deutsch	LP 7	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 0320	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

Ziel des Moduls

Die Mechanik elastischer Körper bildet eine wesentliche Grundlage für die Berechnung und Bemessung von Tragwerken im konstruktiven Ingenieurbau. Um die Verformung und Beanspruchung von Tragwerken infolge äußerer Einwirkungen berechnen und beurteilen zu können, werden die Studierenden in die grundlegenden Begriffe wie Deformation, Verzerrung, Spannung, Materialgesetz eingeführt. Ihre Anwendung auf Balken und Stäbe führt mit vereinfachten Annahmen zur technischen Biegetheorie und Torsionstheorie. Da computerorientierte Verfahren in hohem Maße bei der Berechnung von Tragwerken zum Einsatz kommen, werden die den numerischen Verfahren zugrunde liegenden Arbeits- und Energiesätze behandelt.

Die Studierenden erwerben in diesem Modul die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen der Mechanik elastischer Körper zur Lösung praktischer Aufgaben im Bauingenieurwesen anzuwenden. Sie erwerben dabei übergeordnete Kompetenzen der Abstraktion und Modellbildung unter Berücksichtigung der verfügbaren mathematischen Methoden als wesentliche Grundlage allgemeiner Ingenieurkompetenz.

Inhalt des Moduls

1. Kinematik, Deformation und Verzerrung fester Körper:
Experimenteller Zugang, phänomenologische Beschreibung, Abstraktion und mathematisches Modell
2. Spannung, Gleichgewicht von Kräften, lokale Gleichgewichtsbedingungen
3. Elastizitätsgesetz nach Hooke und 3D- Verallgemeinerung
4. Technische Biegelehre schlanker prismatischer Balken
5. Schubfluss und Schubmittelpunkt in dünnwandigen Profilen
6. St. Venantsche Torsionstheorie prismatischer Stäbe
7. Stabilität elastischer Stäbe
8. Arbeits-Energiesatz, Prinzip der virtuellen Arbeit
9. Numerische Lösungsverfahren (Finite Elemente Methode)
10. Statische und energetische Kriterien für die Stabilität von elastischen Systemen und Balken
11. Einführung in Festigkeitshypothesen für das Versagen von Bauteilen

Die Lehrinhalte werden zur Vorbereitung weiterführender Lehrveranstaltung an konkreten Beispielen aus dem Bauingenieurwesen vertieft. Zur Durchführung rechenintensiverer Untersuchungen werden die Studierenden mit Programmen zur Symbolischen Mathematik (MAPLE) vertraut gemacht.

Workload:	210 h (90 h Präsenz- u. 120 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik I, Mathematik I für Ingenieure
Literatur:	Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert, Technische Mechanik – kompakt, Teubner, 2005; (2. Auflage 2006)
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Demo-Experimente, Maple-Skripte
Besonderheiten:	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
Modulverantwortlich:	Nackenhorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Baumechanik III (Kinematik und Kinetik)

Engineering Mechanics III (kinematics and kinetics)

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0330	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

Ziel des Moduls

Zahlreiche mechanische Systeme erfahren zeitlich veränderliche Bewegungszustände, die sich mehr oder weniger regelmäßig als Folge der Einwirkung variabler Lasten wiederholen. An die physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die den genannten technischen Problemstellungen zugrunde liegen, werden die Studierenden über vereinfachte mechanische Systeme herangeführt. Dazu ist eine Beschreibung der geometrischen und zeitlichen Bewegungsabläufe notwendig, was mit den Gesetzen der Kinematik erfolgt. Mit der Kinetik sind die Studierenden in der Lage, die Bewegungsabläufe unter der Wirkung von Kräften und die infolge der Dynamik auftretenden Schnittgrößen bei starren Körpern zu bestimmen. Im Fall von Erdbeben oder Winderregung sind schwingende Systeme zu betrachten. Die Aufstellung der Bewegungsgleichung und deren analytische Lösung für vereinfachte Modelle dienen dazu, die wesentlichen Systemantworten zu diskutieren. Die Studierenden erwerben innerhalb des Moduls die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen der Kinematik, Kinetik und Schwingungslehre zur Lösung von Aufgaben im Bauingenieurwesen einzusetzen. Sie erwerben dabei übergeordnete Kompetenzen der Abstraktion und Modellbildung unter Berücksichtigung der verfügbaren mathematischen Methoden als wesentliche Grundlage allgemeiner Ingenieurkompetenz. Die Studierenden erwerben innerhalb des Moduls die Fähigkeit, die theoretischen Grundlagen der Kinematik, Kinetik und Schwingungslehre zur Lösung von Aufgaben im Bauingenieurwesen einzusetzen.

Inhalt des Moduls

1. Bilanzgleichung
2. Kinematik und Kinetik des Massenpunktes
3. Kinematik und Kinetik des starren Körpers
4. Haftung und Reibung
5. Schnittgrößen in bewegten Stabsystemen
6. Prinzip von d'Alembert, Prinzip der virtuellen Arbeit in der Kinetik
7. Zentraler und schiefer Stoß zweier starrer Körper
8. Eigenschwingungen des ungedämpften und gedämpften Ein-Massen-Schwingers
9. Erzwungene Schwingungen bei harmonischer Anregung

Die Lehrinhalte werden zur Vorbereitung weiterführender Lehrveranstaltung an konkreten Beispielen aus dem Bauingenieurwesen vertieft. Zur Durchführung rechenintensiverer Untersuchungen werden die Studierenden mit Programmen zur Symbolischen Mathematik (MAPLE) vertraut gemacht.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik I, Mathematik I und II für Ingenieure
Literatur:	Wriggers, Nackenhorst, Beuermann, Spiess, Löhnert, Technische Mechanik – kompakt, Teubner, 2005; (2. Auflage 2006)
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Demo-Experimente, Maple-Skripten
Besonderheiten:	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
Modulverantwortlich:	Nackenhorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Kontinuumsmechanik I

Continuum Mechanics I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 0340	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Weißenfels, Christian	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen der Tensoralgebra und Tensoranalysis. Darauf aufbauend erlernen sie die kinematischen Beziehungen für ein allgemeines 3D Kontinuum sowie die Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik. Diese kontinuumsmechanischen Grundlagen wurden auf einfache 2D und 3D mechanische Systeme angewandt und dienen auch als Grundlage für andere Vorlesungen in Mechanik und Numerischer Mechanik.

Inhalt des Moduls

- Grundlagen der Tensoralgebra
- Grundlagen der Tensoranalysis
- lineare und nichtlineare 3D Kinematik
- Kinetik
- Grundgleichungen und Erhaltungssätze
- Prinzipien der Kontinuumsmechanik
- Einführung in Materialgleichungen

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik I-III
Literatur:	Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000
Medien:	Skript, Tafel, PowerPoint
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Weißenfels, Christian
Institut:	Institut für Kontinuumsmechanik Fakultät für Maschinenbau

Modellbildung im Ingenieurwesen

Modeling in Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 0350	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackendorst, Udo	

Ziel des Moduls

Die Studierenden kennen Modelle, die dazu dienen, Prozesse, Systeme und Eigenschaften von Bauteilen und Materie in Naturwissenschaft und Technik approximativ mittels mathematischer Methoden zu beschreiben, um deren Verhalten zu simulieren. Häufig dienen Modelle dazu, ein vertieftes Verständnis in die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und Abläufe zu entwickeln, um diese zu optimieren.

Inhalt des Moduls

1. Kontinuierliche Modelle
 - Formulierung der problembeschreibenden partiellen Differentialgleichungen mittels Bilanzgleichungen
 - Klassifizierung partieller Differentialgleichungen (Lösungseigenschaften und Berechnungsmethoden)
 - Formulierung der Randbedingungen
2. Materialmodelle
 - Elastische Festkörper
 - Fluide
 - Rheologische Materialmodelle
3. Numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen
 - Finite Elemente Methoden
 - Finite Differenzen Methoden
4. Hierarchische Modellbildung
 - Strukturmodelle
 - Diskrete Modelle
 - Skalenübergreifende Modellierung

Workload:	120 h (60 h Präsenz- u. 60 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 60h
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Nackendorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik und Institut für Theoretische Elektrotechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie mit Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Numerische Mechanik

Computational Mechanics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 0360	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

Ziel des Moduls

Struktur- und strömungsmechanische Probleme des Bauwesens sind durch gewöhnliche oder partielle Differentialgleichungen beschrieben, die heute im industriellen Einsatz mittels numerischer Verfahren näherungsweise gelöst werden. In diesem Modul erlernen die Studierenden den grundsätzlichen Zugang und die Arbeitsweise der Finite Element Methode (FEM) für strukturmechanische und fluidmechanische Berechnungen. Sie sind in der Lage, auf Basis der Differentialgleichung eigene Elementformulierungen herzuleiten und geeignete Lösungsverfahren auszuwählen, die Approximationsgüte der numerischen Lösung kritisch zu bewerten und ggf. Modellverbesserungen durchzuführen. Über die Finite Elementmethode hinaus erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnis über alternative numerische Lösungsverfahren. Sie können somit die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden hinsichtlich der Eignung für die konkrete Problemstellung bewerten.

Im Rahmen dieses Moduls erwerben die Studierenden Kompetenzen in der weiterführende Modellierung technischer Prozesse vor dem Hintergrund erweiterter mathematischer und numerischer Methoden. Sie werden befähigt, Simulationsergebnisse unter Berücksichtigung der zugrundegelegten Modellbildung kritisch zu analysieren, Modellfehler aufzudecken und Modellverbesserungen durchzuführen.

Inhalt des Moduls

1. Einführung in die FEM am Beispiel des Dehnstabs (Variationsformulierung und äquivalentes Minimalproblem, Galerkinverfahren, Ansatzfunktionen, Elementmatrizen und deren eigenschaften, Assemblierung, Interpolationsfehler; Balkenelemente
2. Finite Elemente für Scheiben und 3d-Kontinua (Isoparametrisches Konzept, Numerische Integration)
3. Finite Element für die Laplace-Gleichung (stationäre Wärmeleitung, Sickerströmung, etc.)
4. Lösung strukturdynamischer Aufgaben (Eigenwertberechnung, modale Superposition, explizite und implizite Zeitschrittintegration, Dämpfung)
5. Finite Elemente und Finite Volumen Methoden für strömungsmechanische Probleme (Advektions-Diffusions-Probleme)
6. Einführung in die Randelementmethode

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltungen werden die Studierenden an ein kommerzielles Finite Element Programmsystem herangeführt. Die internen Abläufe und Algorithmen werden an einem überschaubaren, auf der Programmiersprache MAPLE basierenden, Programmsystem erlernt.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik II, Baumechanik III, Strömungsmechanik, Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung
Literatur:	Steinke, Finite Elemente Methode-Rechnergestützte Einführung, Springer 2010
Medien:	Tafel, Rechner, Rechnerübung
Besonderheiten:	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
Modulverantwortlich:	Nackenhorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Festkörpermechanik

Mechanics of Solid Bodies

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 6	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 0370	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Nackenhorst, Udo	

Ziel des Moduls

Leistungsfähige kommerzielle Programmsysteme ermöglichen heute dreidimensionale Beanspruchungsanalysen komplexer Bauteile mit ggf. nichtlinearen und inelastischen Materialeigenschaften. Mit diesem Modul werden die Studierenden in die Lage versetzt, geeignete Materialmodelle zielgerichtet auszuwählen und die Simulationsergebnisse unter Berücksichtigung der Modellbildung kritisch zu bewerten. Sie haben gelernt, Materialmodelle im Rahmen einer thermodynamisch konsistenten Konstitutivtheorie zu formulieren und rechnergerecht aufzubereiten sowie effiziente Lösungsalgorithmen kennengelernt. Damit kennen die Studierenden eine breite Klasse von typischen Materialbeschreibungen in der Festkörpermechanik und deren numerische Behandlung mit der Finite Element Methode.

Inhalt des Moduls

- Historische Entwicklung der Festkörpermechanik, Bedeutung der Materialbeschreibung für die Beanspruchungsanalyse, Phänomenologische Beschreibung und mikromechanische Mechanismen
- Klassifizierung von Materialeigenschaften, 1D-Beschreibung mittels rheologischer Modelle
- Lineare Elastizität, räumlicher Spannungs- und Verformungszustand
- Bilanzgleichungen des Kontinuums
- Thermodynamische Konstitutivtheorie, Beschreibung inelastischer Materialeigenschaften mittels innerer Variablen
- Metallplastizität bei kleinen Verformungen
- Verallgemeinerte Fließgesetze
- Schädigung
- Visko-Elastizität (innere Variablen, Gedächtnisintegraldarstellung, komplexe Moduln)
- Nichtlineare Elastizität bei großen Deformationen
- inelastisches Verhalten technischer Gummiwerkstoffe
- Materielle Anisotropie
- Elasto-Plastizität bei großen Deformationen
- Multifunktionale Materialien

Workload:	180 h (60 h Präsenz- u. 120 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Elemente der Elastostatik (Baumechanik II), Grundkenntnisse der FEM (Numerische Mechanik)
Literatur:	Lemaitre and Chaboche: Mechanics of Solid Materials, Cambridge, 1994 de Souza Neto, Peric, Owen: Computational methods for plasticity - Theory and Applications, Wiley, 2008
Medien:	PowerPoint-Präsentation, Tablet-PC, Skript, Rechner-Übungen, Vorlesungsaufzeichnungen, StudIP
Besonderheiten:	Im Rahmen eines Praktikums werden die Materialgesetze in eine FEM-Umgebung implementiert und erprobt.
Modulverantwortlich:	Nackenhorst, Udo
Institut:	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Finite Elemente II

Finite Elements II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 0380	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Mechanik		Modulverantwortlich Löhnert, Stefan	

Ziel des Moduls

Die Studierenden können die in "FEM I" eingeführte Methode nun auf folgende Bereiche anwenden: Dynamik (Vertiefung), (laminare) Strömungen, Thermodynamik, 3D-Probleme sowie auf nichtlineare zu beschreibende Vorgänge. Auch Probleme des Kontaktes sind bekannt.

Inhalt des Moduls

- Möglichkeiten von 2D- und 2 1/2 D-Fällen
- Massenmatrix
- Eigenfrequenzen und Eigenformen
- Inkompressibilität (z. B. bei Strömungen)
- Prinzip für die Thermodynamik (stationär/instationär)
- 3D-Probleme
- Nichtlineare Systeme: Deformationsmaße auf der Basis des Deformationsgradienten, Stoffgesetze, insbesondere der Plastomechanik, Anwendung zugehöriger Prinzipie, Iterationsverfahren.

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Finite Elemente oder Numerische Mechanik, Kontinuumsmechanik
Literatur:	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien:	Skript, Tafel, PowerPoint
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Löhnert, Stefan
Institut:	Institut für Kontinuumsmechanik Fakultät für Maschinenbau

Grundlagen der Elektrotechnik für Comp. Ing.

Foundations of Electrical Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0510	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlich Mathis, Wolfgang	

Ziel des Moduls

Den Studierenden werden die Analyse von linearen Schaltungen unter Verwendung der für die aktiven Halbleiterbauelemente wie Dioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren bekannten Ersatzschaltbilder vorgestellt. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise verschiedenster linearer Schaltungen, die exemplarisch dargestellt werden, wobei vor allem die schaltungstechnischen Konzepte von Verstärkern und Quellen erläutert werden. Die Analyse von Schaltungen beinhaltet dabei sowohl die Untersuchung von Arbeitspunkten und Kleinsignalverhalten, als auch die Untersuchung des Frequenzverhaltens und die Leistungsberechnung.

Inhalt des Moduls

1. Einführung
2. Berechnung linearer Schaltungen
3. Modellierung von Halbleiterbauelementen
4. Lineare Grundsaltungen
5. Frequenzgang von Verstärkern
6. Operationsverstärker
7. Komparatoren
8. Leistungsverstärker

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Mathis, Wolfgang
Institut:	Institut für theoretische Elektrotechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Umweltbiologie und -chemie

Environmental Biology and Chemistry

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 1V / 1Ü/ 2P	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 0520	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlich Nogueira, Regina	

Ziel des Moduls

Im Modul Umweltbiologie und -chemie werden die für Ingenieure essentiellen naturwissenschaftlichen, wasserbezogenen Grundlagen vermittelt. Im Teilgebiet Umweltchemie gewinnen die Studierenden neben dem Erlernen theoretischer Grundlagen (Aufbau des Atommodells/Periodensystems, Aufstellen chemischer Reaktionsgleichungen, Mengen- und Konzentrationsangaben, etc.) einen Einblick in die Stoffkreisläufe aquatischer Systeme. Diese werden im Kapitel Beispielanwendungen Chemie mit dem Arbeitsfeld des Bauingenieurs verknüpft, indem auf die chemischen Reaktionen im Bereich der Abwasserreinigung und in Baustoffen eingegangen wird (Stichwort Korrosion).

Das Teilgebiet Umweltbiologie vermittelt die biologischen und ökologischen Zusammenhänge zwischen Gewässergüte und Abwasserreinigung, so dass das Verständnis für die Verknüpfung der Vorgänge im natürlichen Gewässer mit denen in einer Kläranlage geschärft wird. Zu diesem Zweck werden die für die Reinigungsprozesse maßgeblichen Organismengruppen vorgestellt sowie die Verhältnisse und Prozesse im natürlichen Gewässer mit denen der Kläranlage erklärend verglichen. Zur Veranschaulichung und vertieften Anwendung der gelehrt Inhalte wird die Vorlesung von einem Praktikum begleitet. In diesem werden u.a. die Verfahrensschritte einer Kläranlage vor Ort erklärt und die Bestimmung der Gewässergüte über mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Des Weiteren werden u.a. Versuche zur quantitativen Bestimmung verschiedener grundlegender Abwasser-/Wasserparameter angeboten.

Inhalt des Moduls

Teilgebiet Umweltchemie:

- Atome und Elemente, chemische Bindung und chemische Reaktionen
- Wasser und seine Eigenschaften, pH-Wert, Säuren, Basen, Puffer
- Elektrochemische Potentiale, Redoxpotential, Oxidation und Reduktion
- Fällung, Flockung und weitere chemisch-physikalische Abwasserreinigungsverfahren
- Beispielanwendungen Chemie
- Chemisches Rechnen; Einfache Wasser- und Abwasseranalytik

Teilgebiet Umweltbiologie:

- Systematik und Morphologie der Organismen
- Trophie und Saprobie
- Biozönose und Ökosystem
- Stoffkreisläufe- und Energiehaushalt
- Grundlagen der biologischen Abwasserbehandlung
- Stoffwechsel (Aerober und anaerober Stoffwechsel, Nitrifikation, Denitrifikation, biologische Phosphatelimination)
- Abwasser- und Klärschlammanalytik: Untersuchungen zur Gewässergüte, Mikroskopie belebter Schlämme, Stickstoffgehalt und -abbauprozess

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Mudrack, Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Verlag, 2003 Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2007
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Labortechnik, Vorführexperimente
Besonderheiten:	Bestandteil des Moduls sind semesterbegleitende Praktika. Der zeitliche Aufwand beträgt ca. die Hälfte der Präsenzzeit und setzt sich aus Labor- und Feldversuchen zusammen.
Modulverantwortlich:	Nogueira, Regina
Institut:	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Strömungsmechanik

Fluid Mechanics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0530	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlich Neuweiler, Insa	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Strömung von Fluiden und die Prinzipien, auf denen die Strömungsgleichungen beruhen. Sie haben Methoden zur Berechnung verschiedener Strömungsprobleme (mit Schwerpunkt auf Wasserströmung) erlernt. Die Anwendung der Prinzipien und Strömungsgleichungen haben sie anhand praxisrelevanter Beispiele geübt.

Inhalt des Moduls

1. Einführung: Kontext der Vorlesungsinhalte
2. Eigenschaften von Fluiden
3. Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide
4. Kinematik der Strömung
5. Erhaltungssätze für Kontrollvolumen und Fluidelemente
6. Strömungswiderstand
7. Rohrströmung
8. Elementare Gerinneströmung

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Mathematik I und II
Literatur:	Bollrich, G. u. Preissler, G., Technische Hydromechanik, VEB-Verlag für Bauwesen, Berlin, 1989; Gersten, K., Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1991; Rouse, H., Elementary Mechanics of Fluids, Dover Public, New York, 1978; Crowe, C. T., D. F. Elger and J. A. Roberson, Engineering Fluid Mechanics, Eighth Edition, Wiley 2005; Truckenbrodt, E. Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996; Zieryp, J. Grundzüge der Strömungslehre, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1993; Cengel Y.A. u. Cimbala, J., Fluid Mechanics, Fundamentals and Applications, McGraw Hill, New York, 2006
Medien:	Tafel, PowerPoint
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Neuweiler, Insa
Institut:	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Thermodynamik im Überblick

Thermodynamics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1 Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0540	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Naturwissenschaftliche Grundlagen		Modulverantwortlich Dinkelacker, Friedrich	

Ziel des Moduls

Einführung in die Thermodynamik, die Energietechnik und die Fluidodynamik, so dass hier einige Grundkenntnisse und Anwendungsbereiche bekannt sind.

Inhalt des Moduls

- Begriffe der Bilanzierung für Masse, Energie und Entropie
- Stoffgesetze (ideales und reales Gas, Fluide)
- verschiedene Arten der energie und ihre Umwandlungsmöglichkeiten
- einfache thermodynamische Prozesse (Verdichtung, Turbine, Motor)
- Einführung in Ernergiewandlungsprozesse und Kraftwerkstypen
- Effiziente Energienutzung (Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke, alternative Energien, Energieverteilungskonzepte)
- Wärmeübertragungsmechanismen, Wärmedämmung
- Strömungsformen (laminare und turbulente Strömung, Hagen-Poiseuille-Gesetz, Reynoldszahl, Widerstandsbeiwert, Ausblick numerische Strömungsberechnung)

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Keine
Medien:	Skript, Tafel PowerPoint
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Dinkelacker, Friedrich
Institut:	Institut für Technische Verbrennung Fakultät für Maschinenbau

Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung

Data Structures, Algorithms and Programming

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0710	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Berkhahn, Volker	

Ziel des Moduls

Vernetzte Rechner gehören zum Berufsalltag von Ingenieuren und werden in Verbindung mit Standard- oder Fachsoftware für die Lösung von vielfältigen Aufgabenstellungen sinnvoll genutzt. In diesem Modul werden die theoretischen Informatikgrundlagen von Softwaresystemen vermittelt. Die Studenten lernen Aufgabenstellungen aus dem Ingenieur- und Umweltbereich mit geeigneten Datenstrukturen und Algorithmen rechnergerecht zu modellieren und softwaretechnisch mit einer objektorientierten Programmiersprache umzusetzen.

Inhalt des Moduls

Modellierung: Objekt- und Klassendiagramme

Objektorientierte Programmierung: Java

Datenstrukturen: Menge, Folge, Baum, Ordnungsrelationen, Hasse-Diagramm

Algorithmen: Effizientes Sortieren und Suchen, Voronoi-Zerlegung, Delaunay-Triangulation, Interpolationen

Anwendungen aus dem Ingenieur- und Umweltbereich

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Kenntnisse der Mathematik (Oberstufe Gymnasium)
Literatur:	Peter Pepper: "Programmieren lernen - Eine grundlegende Einführung mit Java", Springer Christian Ullenboom: "Java ist auch eine Insel (Onlinehandbuch)"
Medien:	Tafel, elektronische Präsentation
Besonderheiten:	Die eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben durch die Studierenden ist essentiell für die Erreichung der Lernziele!
Modulverantwortlich:	Berkhahn, Volker
Institut:	Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Datenbanksysteme im Ingenieurwesen

Application of Database Systems in Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 0720	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Wischmeier, Christoph	

Ziel des Moduls

Zahlreiche Problemstellung im Ingenieurwesen beinhalten die Aufgabe sehr große und verteilte Datenmengen zu verwalten und auf diesen zu operieren. Für den effizienten Umgang mit diesen Daten müssen problemspezifische Konzepte bereitgestellt werden. Der Schwerpunkt des Kurses liegt auf dem Entwurf von relationalen Datenbanksystemen und der anschließenden Datenverarbeitung in verschiedene Ingenieur Anwendungen.

Die Studierenden sollen die wesentlichen Ansätze der Datenbankmodellierung erlernen. Anhand ausgewählter Ingenieur Anwendungen erlangen die Studierenden die Fähigkeit Vor- und Nachteile verschiedener Datenbankmodelle hinsichtlich der Eignung für die konkrete Problemstellung abzuwägen.

Inhalt des Moduls

Grundlagen Datenbanksysteme:

- Entwurf von relationaler Datenbanken
- Datendefinition und -manipulation
- Datenbankabfragen
- SQL
- Einführung in nicht-relationale Datenhaltung

Anwendungen im Bau- und Umweltingenieurwesen:

- Building Information Modeling
- Stochastische Auswertung von Messdaten
- Validierung numerischer Modelle
- Data-Mining

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung, Stochastik und Optimierung
Literatur:	G. Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript
Besonderheiten:	Die Studierenden vertiefen im Rahmen der Hausarbeit ihre gewonnenen Kenntnisse in einem der Anwendungsgebiete.
Modulverantwortlich:	Wischmeier, Christoph
Institut:	Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Graphen und Netze

Graphs and Networks

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 0730	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Ingenieur-Informatik		Modulverantwortlich Rinke, Nils	

Ziel des Moduls

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe ingenieurtechnische Problemstellungen aus den Bereichen Verkehrswesen, Wasserwesen und der betrieblichen Planung mittels der Graphentheorie abstrakt zu beschreiben und zu lösen. Die Studierenden lernen, abstrakte Graphen und Algorithmen sowohl mathematisch zu beschreiben als auch computergestützt umzusetzen. Hierzu wird im Rahmen der Übung gemeinsam mit den Studierenden eine effiziente Implementierung sowohl des Modells als auch der Algorithmen erarbeitet.

Durch semesterbegleitende Hausarbeiten, welche als Gruppenarbeit angefertigt werden können, werden die Kenntnisse der erlernten Algorithmen vertieft und die Teamfähigkeit sowie die soziale Kompetenz der Studierenden gefördert.

Inhalt des Moduls

Theoretischer Hintergrund

Zunächst werden die Grundlagen der Mengen- und Relationenalgebra vermittelt, welche anschließend zur Definition von Graphen unterschiedlicher Funktionalität verwendet werden. Verschiedene praktische Problemstellungen werden mittels der zuvor erarbeiteten Graphen modelliert und deren Struktur anhand bekannter Algorithmen analysiert. In einem weiteren Schritt wird anhand der Wegmengen-Algebra die abstrakte Formulierung von Struktur- und Extremalaufgaben aufgezeigt.

Zur Beschreibung von Transport- und Logistikprozessen im Bauwesen wird die Flusstheorie vorgestellt. Für deren Optimierung werden Verfahren, wie der Ford-Fulkerson-Algorithmus, erarbeitet.

Schließlich werden Petri-Netze zur Beschreibung von nebenläufigen Prozessen eingeführt. Petri-Netze ermöglichen beispielsweise die praxisnahe Modellierung von Bauabläufen und werden zu deren Optimierung eingesetzt.

Computergestützte Umsetzung

Es wird ein objektorientiertes Modell in der Programmiersprache Java zur Beschreibung von Graphen erarbeitet. Dieses Modell ermöglicht es, die komplexen Problemstellungen im Computer abzubilden. Durch die anschließende Umsetzung der Algorithmen ist es möglich, diese Probleme zu lösen.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Fundierte Kenntnisse der Objektorientierten Programmierung. Erfolgreiches Bestehen des Moduls "Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung" oder vergleichbare Qualifikationen.
Literatur:	Skript Pahl, P.J.; Damrath, R.: Mathematische Grundlagen der Ingenieurinformatik, Springer-Verlag
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript
Besonderheiten:	Semesterbegleitende Hausarbeiten mit Programmieranteil
Modulverantwortlich:	Rinke, Nils
Institut:	Institut für Bauinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Baustoffkunde I

Building Material Science I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü / 1P	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 0910	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Baustoffkunde		Modulverantwortlich Lohaus, Ludger	

Ziel des Moduls

Die Auswahl geeigneter Baustoffe hat wesentliche Bedeutung bei der Planung von Bauwerken. Auswahlkriterien sind technisch-mechanische Anforderungen, aber auch Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit, der Umweltverträglichkeit, der Dauerhaftigkeit und der Ästhetik. Sicheres und wirtschaftliches Bauen setzt voraus, dass die Eigenschaften der eingesetzten Baustoffe und ihre gegenseitige Verträglichkeit bekannt sind. Besondere Bedeutung wird dem Baustoffverhalten unter Baustellenbedingungen gewidmet unter Berücksichtigung verarbeitungsgerechter Planung und Ausführung. Daher erhalten auch die angebotenen Laborpraktika eine besondere Bedeutung.

Die Studierenden lernen die nichtmetallisch-anorganischen Baustoffe wie beispielsweise Mörtel und Beton kennen. Sie werden an die Ausgangsstoffe, die Herstellung sowie das mechanische und physikalische Verhalten dieser Baustoffe herangeführt. In Laborpraktika werden die theoretischen Grundlagen praktisch veranschaulicht bzw. angewendet.

Inhalt des Moduls

1. Grundlagen der Materialprüfung
2. Nichtmetallisch- anorganische Baustoffe
 - Zement, Mörtel, Beton,
 - Ausgangsstoffe, Herstellung und Zusammensetzung,
 - Gefüge, Porosität und abgeleitete Baustoffeigenschaften
 - Formänderungsverhalten
 - Zeit- und belastungsabhängige Festigkeitseigenschaften,
 - Dauerhaftigkeit gegenüber physikalischen, chemischen und biologischen Einwirkungen,
 - Betone mit besonderen Eigenschaften.

Workload:	120 h (60 h Präsenz- u. 60 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile, Bauverlag, Band 1 bis Band 4, P. Grübel, H. Weigler, S. Karl: Beton: Arten, Herstellung und Eigenschaften, 2. Aufl., Ernst & Sohn, 2001.
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript, Übungs- und Praktikumsunterlagen
Besonderheiten:	Es werden in Kleingruppen betreute Hörsaalübungen und Laborpraktika angeboten.
Modulverantwortlich:	Lohaus, Ludger
Institut:	Institut für Baustoffe Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Baustoffkunde II

Building Material Science II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü / 1P	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 2 (SS)
Prüfnr. 0920	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Baustoffkunde		Modulverantwortlich Lohaus, Ludger	

Ziel des Moduls

Die Auswahl geeigneter Baustoffe hat wesentliche Bedeutung bei der Planung von Bauwerken. Auswahlkriterien sind technisch-mechanische Anforderungen, aber auch Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit, der Umweltverträglichkeit, der Dauerhaftigkeit und der Ästhetik. Sicheres und wirtschaftliches Bauen setzt voraus, dass die Eigenschaften der eingesetzten Baustoffe und ihre gegenseitige Verträglichkeit bekannt sind. Besondere Bedeutung wird dem Baustoffverhalten unter Baustellenbedingungen gewidmet. Daher erhalten auch die angebotenen Laborpraktika eine besondere Bedeutung.

Die Studierenden lernen die metallischen Baustoffe wie Stahl und Aluminium sowie organischen Baustoffe wie Holz, Kunststoffe und Bitumen sowie Mauerwerk, Lehm und Glas kennen. Sie werden an die Ausgangsstoffe, die Herstellung sowie das mechanische und physikalische Verhalten dieser Baustoffe herangeführt. In Laborpraktika werden die theoretischen Grundlagen praktisch veranschaulicht bzw. angewendet.

Inhalt des Moduls

1. Grundlagen der Materialprüfung
2. Metallische Baustoffe – Stahl, Aluminium, Zink, Kupfer:
Herstellung und Zusammensetzung, Wärmetransport, Legierungen, Formänderungsverhalten, Zeit- und belastungsabhängige Festigkeitseigenschaften, Korrosion, Verarbeitung (Schweißen, Wärmebehandlung, Kaltverformung), Rohstoffkreislauf und Recycling
3. Organische Baustoffe – Holz, Kunststoffe, Bitumen:
Herstellung und Zusammensetzung, Formänderungsverhalten (thermisch, hygrisch), Zeit- und belastungsabhängige Festigkeitseigenschaften, Anwendungen
4. Natürliche Steine, künstliche Steine und Mauerwerk
5. Glas als Baustoff
6. Vergleichende Gegenüberstellung aller betrachteten Baustoffe zur anforderungsoptimierten Baustoffauswahl

Workload:	120 h (60 h Präsenz- u. 60 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baustoffkunde I
Literatur:	Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile, Bauverlag, Band 1 bis Band 4, Weißbach, W.: Werkstoffkunde, Vieweg+Teubner; 16. Aufl., 2007.
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Video, Skript, Übungs- und Praktikumsunterlagen
Besonderheiten:	Es werden in Kleingruppen betreute Hörsaalübungen und Laborpraktika angeboten.
Modulverantwortlich:	Lohaus, Ludger
Institut:	Institut für Baustoffe Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Ausgleichsrechnung und Statistik I

Adjustment Theory and Statistics I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 1110	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodätische Auswertemethoden		Modulverantwortlich Neumann, Ingo	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen einen sicheren Umgang mit den Standardmodellen der Ausgleichsrechnung erlernen.

Inhalt des Moduls

Modelle der Ausgleichsrechnung: Gauß-Markov-Modell, Modell der bedingten Ausgleichung, Gauß-Helmert-Modell, gemischte Modelle, einfache und multiple Regression, funktionale und stochastische Modellbildung für nichtlineare Ausgleichsmodelle und Linearisierung, Schätzprinzipien: Methode der kleinsten Quadrate, spezielle Aspekte: rekursive Schätzung, Elimination von Parametern, Bestimmung von Näherungswerten.

Workload:	120 h (48 h Präsenz- u. 72 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Koch, K.-R.: Parameterschätzung und Hypothesentests. Dümmler, Bonn, 1997. Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung. 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2008 Koch, K.-R.: Parameterschätzung und Hypothesentests. Dümmler, Bonn, 1997
Medien:	Tafel, Skript, Rechner, Beamer, Matlab-Software, StudIP
Besonderheiten:	Zweisemestriges Modul; Einsatz von MATLAB in den Übungen; Skript
Modulverantwortlich:	Neumann, Ingo
Institut:	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Ausgleichsrechnung und Statistik II

Adjustment Theory and Statistics II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 2	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 1120	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodätische Auswertemethoden		Modulverantwortlich Neumann, Ingo	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen einen sicheren Umgang mit den erweiterten Modellen der Ausgleichsrechnung und den Verfahren zur Hypothesenprüfung erlernen.

Inhalt des Moduls

Singuläre Ausgleichsmodelle; Hypothesentests in linearen Modellen: Hypothesenformulierung, Testverteilungen, Ausreißersuche, Zuverlässigkeitstheorie.

Workload:	60 h (24 h Präsenz- u. 36 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Ausgleichsrechnung und Statistik I
Literatur:	Koch, K.-R.: Parameterschätzung und Hypothesentests. Dümmler, Bonn, 1997. Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung. 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2008
Medien:	Tafel, Skript, Rechner, Beamer, Matlab-Software, StudIP
Besonderheiten:	Zweisemestriges Modul; Einsatz von MATLAB in den Übungen; Skript
Modulverantwortlich:	Neumann, Ingo
Institut:	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Projektmanagement im Ingenieurwesen I

Project Management in Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen S	Pflicht/Wahlpflicht P	Art/SWS Ü/3	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 1 (WS)
Prüfnr. 1310	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Allgemeine Ingenieurkompetenzen		Modulverantwortlich Fouad, Nabil A.	

Ziel des Moduls

Die Studierenden besitzen die erforderlichen Schlüsselkompetenzen, um Projekte des Bau- und Umweltingenieurwesens nach Erwerb der erforderlichen wissenschaftlichen Fachkenntnisse bearbeiten zu können. Sie sind zudem befähigt, auch im Selbststudium projektspezifisches Fachwissen zu gewinnen. Das Modul dient einerseits der Orientierung und Motivation für das Ingenieurstudium und bietet andererseits Gelegenheit, Einblick in Ingenieuraufgaben des Bau- und Umweltingenieurwesens unter Mitwirkung von Fakultätsinstituten zu gewinnen. Mit dem Modul werden außerdem die u.a. vier wesentlichen Lehr-Lernziele angestrebt.

Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über erste Grundlagen des Projektmanagements.

- Sie können eine Problemstellung strukturieren und bearbeiten.
- Sie verfügen über ein effektives Zeitmanagement.
- Sie sind in der Lage selbständig zu arbeiten.

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls zur konstruktiven Teamarbeit in der Lage. Dazu gehört:

- Sie können Regeln der Zusammenarbeit vereinbaren, einhalten und weiter entwickeln.
- Sie können mit Konflikten in der Gruppe lösungsorientiert umgehen.
- Sie können eine gemeinsame Aufgabe arbeitsteilig bewältigen.

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls einen Überblick über die Aufgaben- und Tätigkeitsfelder des Bau- und Umweltingenieurwesens:

- Sie verfügen über Kenntnisse des an der Fakultät vertretenen Spektrums der Lehre zum Erwerb der Kompetenzen als Bau- und Umweltingenieur einschließlich anwendungsbezogener Fächer.
- Sie kennen die Anforderungen an Studierende des Bau- und Umweltingenieurwesens bzw. der Computergestützten Ingenieurwissenschaften.
- Sie verfügen über Kenntnisse der gesellschaftlichen Anwendungsbereiche der Kompetenzen von Bau- und Umweltingenieuren
- Sie verfügen über erste Erfahrungen mit bauingenieurtypischen Sicht- und Arbeitsweisen.

Die Studierenden werden durch das Modul in ihrer Motivation bestärkt. Diese Motivation resultiert aus Folgendem:

- Sie wissen, warum sie das Studienfach gewählt haben.
- Sie können ihre Vorstellungen über das Fach mit den Inhalten im Studium und Beruf abgleichen.
- Sie haben persönliche Kontakte an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie.

Inhalt des Moduls

Die Studierenden erkunden die Lehrinhalte der Institute an der Fakultät, die Aufgabengebiete von Bau- und Umweltingenieuren im Berufsfeld sowie ihre persönliche Motivation für das Studium. Darüber hinaus verschaffen sie sich einen Eindruck von den Problemstellungen und Herausforderungen der Praxis durch Beschreibung von Teilaspekten eines Bauprojekts. Die Bearbeitung des überwiegenden Teils der Aufgaben findet innerhalb eines Teamverbands von ca. zwölf Studierenden statt. Zu Beginn legen die Teammitglieder durch Erstellung eines Meilensteinplans die Etappen ihres Vorgehens fest. Die zur Bearbeitung der Aufgaben dienenden Informationen werden sowohl durch individuelle Recherche einzelner Teammitglieder, als auch durch Vorträge von Lehrenden sowie durch persönliche Gespräche/Interviews mit den wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen in kleinen Gruppen gewonnen. Die Ergebnisse der Teamarbeit, insbesondere die Arbeitsergebnisse des Bauprojekts werden in Form eines Wiki dokumentiert und am Ende des Semesters in einer Präsentation dargestellt. Die Teams geben sich und erhalten hierfür während des gesamten Prozesses Feedback. Die persönliche Motivation der Studierenden wird reflektiert im Verlauf des Semesters über eine von den begleitenden Tutor/innen unterstützte Selbsterkundung und über das Verfassen eines persönlichen Motivationstextes, sowie bestärkt durch eine fiktive Bewerbung für ein Praktikum.

Workload:	90 h (45 h Präsenz- u. 45 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Abitur mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächern
Literatur:	Hesse/Schrader: Was steckt wirklich in mir? Die Potenzialanalyse; Ffm; 2010 Schmidt, Heinz Günter: opa, was macht ein Bauschindör?, 2009

	Stiglat, Klaus: Bauningenieur? Bauningenieur!; 2012
Medien:	Tafel, Beamer, Poster, Overhead
Besonderheiten:	Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Veranstaltungen. Die Studienleistung setzt sich wie folgt zusammen: 1. Regelmäßige aktive Teilnahme an den Teamsitzungen 2. Übernahme festgelegter rollen im Team, z.B. Moderation und Protokollführung 3. Bewältigung der aufgabenstellung in der vorgegebenen Zeit.
Modulverantwortlich:	Fouad, Nabil A.
Institut:	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Grundlagen in der Begleitung von Projektgruppen

Supporting of Project Management Groups

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 2	Sem. 3 (WS)
Prüfnr. 1320	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Allgemeine Ingenieurkompetenzen		Modulverantwortlich Meyer-Barlag, Christiane	

Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen in diesem Modul Gruppen zu leiten und Gruppen im Lernprozess zu unterstützen. Dabei sollen sie sowohl ihre Fähigkeiten im Gruppen-leiten zuerst selbst erproben als auch später studentischen Lern- und Projektgruppen diese Kompetenzen vermitteln können. Ebenso sollen sie eine Lerngruppe, die zu einer fachlichen Aufgabe Lösungen entwickeln soll, didaktisch kompetent unterstützen können.

Mit dem Modul wird insbesondere der Erwerb der Schlüsselkompetenzen Arbeitsorganisation, Kommunikationsfähigkeit, Sozial- und Lehrkompetenz gefördert. Wesentliche Lernziele sind dabei:

Die TutorInnen können Gruppen leiten:

- Sie können eine Gruppensitzung moderieren und strukturieren.
- Sie können die Gruppendynamik einer Gruppen einschätzen und entsprechend intervenieren, um die Gruppe arbeitsfähig zu halten.
- Sie können einen Sitzungsverlauf ergebnisorientiert dokumentieren.
- Sie können mit Konflikten in der Gruppe lösungsorientiert umgehen.

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage Lern- und Projektgruppen im Lernprozess zu unterstützen:

- Sie können die Gruppe anregen durch Hinweise auf Quellen und Informationsaustausch innerhalb der Gruppe.
- Sie können eine Gruppe durch Fragen zu einer vertieften Suche nach Lösungen unterstützen.
- Sie sind sensibilisiert für unterschiedlichen Lernstile und unterschiedliche Voraussetzungen bei den Lernenden und können entsprechend auf die einzelnen Lernenden eingehen.
- Sie können einer Gruppe konstruktiv Feedback geben.
- Sie können die Lernenden unterstützen, um einander Feedback zu geben und anzunehmen.
- Sie können Hilfestellung geben bei der Ausgestaltung der verschiedenen Rollen in einer Lern- oder Projektgruppe (Diskussionsteilnahme, Moderation der Sitzungen, Protokollführung).

Inhalt des Moduls

Die Studierenden werden im Rahmen eines Tutoriums dazu befähigt, Lerngruppen und Projektgruppen zu begleiten. Für diese Aufgabe werden die TutorInnen im Vorfeld zu den Themen "Moderieren von Gruppen" und "Lernen in Gruppen" geschult. Dabei wird insbesondere die Rolle des Lernbegleiters in studentischen Lerngruppen definiert und die besondere Aufgabe vermittelt.

Anschließend begleiten die TutorInnen eine Projektgruppe bestehend aus 10 - 14 Erstsemestlern über ein Semester, um ihre Kenntnisse in einer realen Situation zu erproben. Dabei sollen sie durch regelmäßige Besprechungen mit anderen TutorInnen ihre Erfahrungen und ihr angewandetes Wissen reflektieren und ihre Kenntnisse in der Gruppenleitung, bzw. Lernbegleitung erweitern.

Voraussetzung für das Tutorium ist ein fachliches Grundverständnis für die Aufgabenstellung der Gruppe. Daher sollten die TutorInnen mindestens im 3. Semester sein. Am Ende sollen die TutorInnen ihre Erfahrungen in einem Bericht festhalten, in dem sie ihre Kompetenzerweiterung reflektieren.

Workload:	60 h (20 h Präsenz- u. 40 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Studierende ab dem 3. Semester
Literatur:	Lutz von Rosenstiel: Grundlagen der Organisationspsychologie; 5. Aufl., Stuttgart, 2003 Anne Weber: Problem based learning; Bern, 2004 Görts, Wim: Projektveranstaltungen und wie man sie richtig macht; Bielefeld, 2009
Medien:	Tafel, Beamer, Overhead
Besonderheiten:	Das Modul wird nur bei Übernahme eines anschließenden Tutoriums bewertet, da die Schlüsselkompetenzen nur in der Praxis erlernbar sind.
Modulverantwortlich:	Meyer-Barlag, Christiane
Institut:	Studiendekanat Bauingenieurwesen

Schlüsselkompetenzen

Soft Skills

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2Ü	Sprache Deutsch	LP 2	Sem. 2 (SS+WS)
Prüfnr. 1320	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Allgemeine Ingenieurkompetenzen		Modulverantwortlich Studiendekan	

Ziel des Moduls

Durch das Modul Projektmanagement werden die Studierenden in grundlegende Schlüsselkompetenzen und ihre Bedeutsamkeit für das Ingenieurstudium eingeführt. So wird für die Studierenden bereits zu Beginn des Studiums sichtbar, welche Schlüsselkompetenzen sie bereits besitzen und welche sie noch erwerben oder vertiefen sollten. Ihnen wird angeboten, dass sie ihr persönliches Kompetenzprofil erweitern, indem sie ergänzende Kurse und Seminare zusätzlich über das ZfSK (Zentrum für Schlüsselkompetenzen) besuchen. Damit wird ermöglicht, dass die Studierenden zukünftig sowohl auf die wissenschaftlichen Ansprüche des Ingenieurwesens als auch auf die praktischen Anforderungen des Berufsfeldes vorbereiten sind.

Inhalt des Moduls

Der Inhalt richtet sich nach dem Angebot des Zentrums für Schlüsselkompetenzen sowie nach der Wahl der Studierenden. Zusätzlich bekommen die Studierenden von den TutorInnen und den wissenschaftlichen MitarbeiterInnen, die im Projektmanagement die Studierenden begleitet und gefördert haben, Empfehlungen, welche Schlüsselkompetenzen sie noch vertiefen oder erwerben sollten.

Folgende Module im Umfang von jeweils 2 LP stehen zur Zeit zur Auswahl:

- Gekonnte (Selbst-) Präsentation: Körpersprache, Stimme und Sprechweise stimmig einsetzen
- Konfliktmanagement – Training des eigenen Konfliktverhaltens: Zukunftsorientierte und positive Nutzung der Konflikt-Dynamik
- Projektmanagement in der industriellen Praxis: Vertiefte Kenntnisse der Rolle eines Projektleiters, Erwerben konkreter Kenntnisse zur Bearbeitung eines Projektes
- Zeitmanagement und Selbstorganisation: Methoden und Techniken des Zeit- und Selbstmanagements, die sowohl in der Organisation des Studiums, als auch im beruflichen Arbeitsalltag nützlich sein werden
- Rhetorik & Argumentation: Als Sprecher in Präsentationen, Gesprächen und Argumentationen authentisch, kompetent und überzeugend auf das Publikum wirken
- Erfolgreich im Team arbeiten: Auflösende Hierarchien und eine prozessorientierte Denke bei den Führungskräften verlangen die Zusammenarbeit von Menschen aus den unterschiedlichsten Fachbereichen
- Stimm- und Sprechtraining: Verbesserung der Stimme, Atmung und Aussprache
- Prozessoptimierung: Prozesse identifizieren, beschreiben und Ansatzpunkte für mögliche Prozessverbesserungen finden
- Aufbau-seminar Konfliktmanagement – Vermittlung in Konflikten: Möglichkeiten und Grenzen der Vermittlung im Konflikt durch einen unbeteiligten Dritten im beruflichen Alltag

Workload:	60 h (30 h Präsenz- u. 30 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Projektmanagement im Ingenieurwesen
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	keine Angabe
Besonderheiten:	Keine

Modulverantwortlich:	Studiendekan
Institut:	Zentrum für Schlüsselkompetenzen Leibniz Universität Hannover

Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke

Fundamentals of Statically Indetermined Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 1510	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Statik und Dynamik		Modulverantwortlich Rolfes, Raimund	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sind mit der Abstraktion vom realen Bauwerk zum mechanischen Modell und weiter zum Rechenmodell vertraut. Sie beherrschen die Konzepte der linearen baustatischen Berechnungsverfahren für statisch unbestimmte Stabtragwerke. Der Modul liefert die Grundlagen für statische Berechnungen des konstruktiven Bauingenieurs und bildet die Basis für alle weiteren Module im Bereich Statik und Dynamik.

Inhalt des Moduls

1. Modellbildung
2. Zustandslinien, Biegelinien und Einflusslinien bei ebenen Systemen
3. Zustandslinien und Biegelinien senkrecht zu ihrer Ebene belastete Systeme
4. Entwurfsalternativen
5. Begleitung durch numerische Lösung, STAB2D

In der neben der Vorlesung angebotenen ergänzenden Übung sind einige der Übungsstunden in Seminarform gehalten. Durchgängig werden Entwurfsalternativen behandelt, hierdurch bekommen die Studenten ein Gespür für die unterschiedliche Tragwirkung der einzelnen Alternativen.

Ein großer Teil der Berechnungen in den Übungen werden parallel analytisch und elektronisch durchgeführt. Dies zeigt die Möglichkeit der gegenseitigen Kontrolle der Berechnungen. Insbesondere wird dadurch der bewusste und kritische Umgang mit numerischen Berechnungsverfahren vermittelt.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baustatik, Baumechanik I, Baumechanik II
Literatur:	A. Pflüger: Statik der Stabtragwerke
Medien:	Tafel, Overhead-Projektion
Besonderheiten:	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
Modulverantwortlich:	Rolfes, Raimund
Institut:	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Stabtragwerke Beam Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 1520	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Statik und Dynamik		Modulverantwortlich Rolfes, Raimund	

Ziel des Moduls

Im ersten Teil des Moduls erwerben die Studierenden die Fähigkeit, hochgradig statisch unbestimmte Tragwerke nach dem Weggrößenverfahren zu berechnen. Die Methodik, die in Computerprogrammen für statische Berechnungen Anwendung findet, wird dargestellt. Im zweiten Teil des Moduls lernen Sie abzuschätzen, welche Erweiterungen der linearen statischen Theorie in wichtigen baupraktischen Fällen zu berücksichtigen sind. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der klassischen linearen Stabilitätstheorie und der Elastizitätstheorie II. Ordnung. Sie können praktische Aufgabenstellungen zu diesen Themen bearbeiten. Vorbereitend für die Module des Stahlbaus und des Grundbaus werden die Studierenden mit den Grundzügen der Berechnung von Seiltragwerken und von gebetteten Balken vertraut gemacht.

Inhalt des Moduls

1. Weggrößenverfahren
2. Elastisch gebettete Balken
3. Seiltragwerke
4. Geometrisch nichtlineare Statik
5. Grundlagen der Stabilitätstheorie

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Baumechanik I, Baumechanik II, Baumechanik III
Literatur:	Skript
Medien:	Skript, Tafel, Overhead-Projektion
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Rolfes, Raimund
Institut:	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Flächentragwerke Slabs, Plates and Shells

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 1530	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Statik und Dynamik		Modulverantwortlich Rotert, Diedrich	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sind mit dem Tragverhalten von ebenen und gekrümmten Flächentragwerken (Scheiben, Platten, Schalen) aus linear elastischem Material vertraut und beherrschen Methoden zu Berechnung ihrer Schnitt- und Verformungsgrößen. Sie können Schnittgrößen auch ohne Berechnung abschätzen und vorgelegte Schnittgrößenverläufe kritisch beurteilen.

Inhalt des Moduls

1. Scheiben
 - 1.1 Scheibentheorie
 - 1.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, FEAP)
2. Platten
 - 2.1 Plattentheorie
 - 2.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, FEAP)
3. Schalen
 - 3.1 Grundlagen der Schalentheorie für Membran- und Biegeschalen
 - 3.2 Analytische und numerische Berechnungsverfahren (ABAQUS, ROTASS)

Nach der Herleitung der Theorie werden für die praktische Anwendung brauchbare Lösungsverfahren vorgestellt. Dabei wird ein Schwerpunkt auf einfach anwendbare analytische Verfahren gelegt, die ohne Verwendung der FEM zu Ergebnissen führen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung von FEM-Programmen, deren Ergebnisse mit den analytisch erhaltenen Lösungen verglichen werden.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Baumechanik I, Baumechanik II
Literatur:	A. Pflüger: Elementare Schalenstatik
Medien:	Tafel, Overhead-Folien, Sammlung von Umdrucken
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Rotert, Diedrich
Institut:	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Tragwerksdynamik Dynamics of Structures

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 1540	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Statik und Dynamik		Modulverantwortlich Rolfes, Raimund	

Ziel des Moduls

Die Studierenden haben ein Problembewusstsein für die Grenzen einer rein statischen Betrachtungsweise entwickelt. Sie sind mit den wesentlichen dynamischen Belastungen, den Eigenschwingungsgrößen und den Verfahren zur Ermittlung der Antwort von Konstruktionen auf dynamische Belastungen vertraut. Sie haben das Arbeiten im Zeit- und Frequenzraum erlernt.

Inhalt des Moduls

- Einfreiheitsgradmodelle
- Mehrfreiheitsgradmodelle
- Kontinuierliche Schwinger
- Numerische Berechnung kontinuierlicher Systeme
- Beispiele aus der Praxis: Anhand von Praxisbeispielen werden typische Problemstellungen und ihre Lösungen erarbeitet.

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik I-III
Literatur:	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien:	Skript, Tafel, Overhead-Folien
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Rolfes, Raimund
Institut:	Institut für Statik und Dynamik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus

Basic Principles of Structural Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 1710	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Konstruktiver Ingenieurbau		Modulverantwortlich Schaumann, Peter	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien des Sicherheitskonzeptes. Sie können eigenständig Einwirkungen des Hochbaus bestimmen und grundlegende bauordnungsrechtliche Anforderungen sicher umsetzen.

Die Studierenden haben Kenntnisse über die im Mauerwerksbau verwendeten Baustoffe, Steinformate und Verbandsarten. Sie sind befähigt, Mauerwerksbauten standsicher zu erstellen und die wesentlichen Tragelemente aus Mauerwerk nach dem vereinfachten und dem genauen Verfahren des eurocode 6 zu bemessen.

Inhalt des Moduls

Teil 1: Grundelemente des bautechnischen Genehmigungsprozesses (Institut für Stahlbau)

1. Sicherheitskonzept
2. Einwirkungen
3. Bauordnungsrechtliche Anforderungen (einschließlich Brandschutz)

Teil 2: Grundlagen des Mauerwerksbaus (Institut für Massivbau)

1. Systemfindung und Lastabstand
2. Baustoffe, Verbände und Bauteile
3. Tragverhalten von Mauerwerk
4. Berechnung von Mauerwerk
5. Fehlerquellen und deren Vermeidung

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern
Literatur:	Skript und Literaturliste
Medien:	Overhead, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle
Besonderheiten:	Tutorium
Modulverantwortlich:	Schaumann, Peter
Institut:	Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus

Basic Principles of Reinforced Concrete and Steel Construction

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 1720	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Konstruktiver Ingenieurbau		Modulverantwortlich Schaumann, Peter	

Ziel des Moduls

Die Studierenden besitzen die Grundkenntnisse über den Verbundbaustoff Stahlbeton und den Baustoff Baustahl. Sie können das Tragverhalten von Bauelementen aus diesen Baustoffen einschätzen sowie auf Biegung, Normalkraft und Querkraft beanspruchte Balkentragwerke im Grenzzustand der Tragfähigkeit bemessen und konstruktiv durchbilden.

Inhalt des Moduls

Inhalt des Moduls

1. Verbundbaustoff Stahlbeton:

Bauelemente des Massivbaus und Tragverhalten sowie Bemessung von Balkentragwerken im

- a) Grenzzustand der Tragfähigkeit auf Biegung
- b) Grenzzustand der Tragfähigkeit für Querkraft

2. Werkstoff Stahl:

Bauelemente des Stahlbaus: Entwurf, Bemessung und Konstruktion

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Kenntnisse in Mathematik, Mechanik und Baustoffkunde Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus
Literatur:	Skript für die Vorlesung und Hörsaalübung
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead, Filme, Anschauungsmodelle, Skript
Besonderheiten:	Tutorium
Modulverantwortlich:	Schaumann, Peter
Institut:	Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Holzbau Timber Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 1730	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Konstruktiver Ingenieurbau		Modulverantwortlich Fouad, Nabil A.	

Ziel des Moduls

Dieses Modul macht die Studierenden mit den besonderen Eigenschaften des natürlichen Baustoffes Holz vertraut und führt sie in die Bemessung einfacher Holzbauteile, Holzverbindungen und Holzkonstruktionen ein. Die Verwendung des natürlichen Baustoffes Holz stellt einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz dar. Die Studierenden sollen mit der Möglichkeit der nachhaltigen und ressourcenschonenden Bauweise mit Holz vertraut gemacht werden.

Inhalt des Moduls

1. Einführung in den Ingenieurholzbau
2. Eigenschaften des Holzes
3. Bauholz für tragende Zwecke, Holzwerkstoffe
4. Holzschutz
5. Bemessung einteiliger Holzbauteile mit Rechteckquerschnitt
6. Berechnung von Verbindungen und Verbindungsmitteln
7. Berechnung und konstruktive Durchbildung hölzerner Dachkonstruktionen

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Baumechanik I, Baumechanik II, Baumechanik III, Baustatik
Literatur:	<p>DIN EN 1995:(Eurocode 5) Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Teil 1-1, Ausgabe Dezember 2010 + Nationaler Anhang, Ausgabe August 2013</p> <p>Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Springer-Verlag, 1982</p> <p>Colling, F.: Holzbau Grundlagen Bemessungshilfen, Vieweg-Verlag, 2004</p> <p>Werner, G., Zimmer, K.: Holzbau 1: Grundlagen nach DIN 1052 und Eurocode 5, Springer Verlag, 2004</p> <p>Blaß, H. J., Ehlbeck, J., Kreuzinger, H., Steck, G.: Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08, Bruderverlag, 2004</p> <p>Informationsdienst Holz: Holzbau-Handbuch</p> <p>Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Springer-Verlag, 1982</p> <p>Colling, F.: Holzbau Grundlagen Bemessungshilfen, Vieweg-Verlag, 2004</p> <p>DIN EN 1995:(Eurocode 5) Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Teil 1-1+ NA, Ausgabe Dezember 2010</p> <p>Werner, G., Zimmer, K.: Holzbau 1: Grundlagen nach DIN 1052 und Eurocode 5, Springer Verlag, 2004</p> <p>Blaß, H. J., Ehlbeck, J., Kreuzinger, H., Steck, G.: Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08, Bruderverlag, 2004</p>
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Fouad, Nabil A.
Institut:	Institut für Bauphysik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Massivbau
Solid Construction

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 1740	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Konstruktiver Ingenieurbau		Modulverantwortlich Marx, Steffen	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Bemessung und Konstruktion von Balken- und Plattenbauteilen sowie von Stützen aus Stahlbeton. Sie können diese Bauteile für Tragwerke des Hochbaus sicher im Grenzzustand der Tragfähigkeit einschließlich Torsion und Durchstanzen dimensionieren und auch im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachweisen. Die Grundprinzipien der Bemessung von Bauteilen wie Treppen, Rahmentragwerken und Gründungen sind den Studierenden bekannt. Sie wissen auch mit Stabilitätsproblemen bei schlanken Druckgliedern aus Beton umzugehen und diese zu bemessen. Für vorgespannte, statisch bestimmte Balkentragwerke können sie die erforderlichen Nachweise führen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bewehrungen zeichnerisch darzustellen.

Inhalt des Moduls

1. Bauteile:

- a) Zwei- und mehrseitig gelagerte Platten
- b) schlanke Druckglieder
- c) Wandscheiben und wandartige Träger
- d) Treppen, Rahmen und Gründungen
- e) vorgespannte Balkentragwerke.

2. Bemessung der biegebeanspruchten Bauteile

- a) im Grenzzustand der Tragfähigkeit einschließlich Torsion und Durchstanzen sowie
- b) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.

3. Nachweis von schlanken, stabilitätsgefährdeten Druckgliedern

4. Bemessung der Gründungen

5. Grundlagen des Spannbetonbaus

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung); die voraussichtliche Dauer für die Hausarbeitserstellung beträgt 20h
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus
Literatur:	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien:	Tafel, Overhead, Beamer, Anschauungsmodelle
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Marx, Steffen
Institut:	Institut für Massivbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Stahlbau

Steel Construction

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 1750	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Konstruktiver Ingenieurbau		Modulverantwortlich Schaumann, Peter	

Ziel des Moduls

Die Studierenden haben die Nachweisführung für Bauteile und Verbindungen gemäß dem aktuellen technischen Regelwerk (DIN En 1993) erlernt. Dazu haben sie Lösungsstrategien und konkrete Lösungswege kennengelernt. Die Absolventen des Moduls verfügen über die grundlegenden Kenntnisse des Stahl- und Stahlverbundbaus, die sie in die Lage versetzen, in der Planung oder Ausführung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken den bauartspezifischen Belangen Rechnung zu tragen.

Inhalt des Moduls

- Konstruktion und Bemessung von Verbindungen und Verbindungsmitteln (hauptsächlich Schraub- und Schweißverbindungen)
- Stahlverbundbau (Stahlverbundträger, -stützen und -decken)
- Aussteifung von Stahlbauten
- Stabilitätsnachweise (Biegedrillknicken, Rahmentragwerke, Th II. O., Imperfektionen)

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus, Grundlagen des Stahlbeton- und Stahlbaus
Literatur:	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Modelle, Filme, Skript
Besonderheiten:	Exkursion
Modulverantwortlich:	Schaumann, Peter
Institut:	Institut für Stahlbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Strömung in Hydrosystemen

Environmental Hydraulics

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 1910	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Wasserwesen		Modulverantwortlich Neuweiler, Insa	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Beschreibung und Modellierung von Strömungsvorgängen in Oberflächengewässern und in Grundwasserleitern. Sie können die Modellbeschreibung dieser Strömungsprozesse auf im Bau- und Umweltingenieurwesen relevante Fragestellungen anwenden. Sie beherrschen die Beschreibung von einfachen Strömungsproblemen im Kontinuum. Sie beherrschen einfache hydro-numerische Lösungsverfahren.

Inhalt des Moduls

1. Gerinneströmung

- Kinematik und Kinetik der ebenen und räumlichen Strömungen (Erhaltungsgleichungen)
- Laminare und turbulente Strömungen, Wirbelviskosität
- Normalabfluss, strömender und schiessender Abfluss, Grenzbedingungen, Fließwechsel, Ausfluss und Überfall
- Ungleichförmig, instationäre Gerinneströmung: St. Venant'sche Gl., Iterative Spiegellinienberechnung

2. Allgemeine Strömungen im Kontinuum

- Beschreibung von Strömungen im Kontinuum
- Ideale, reibungsfreie Strömungen (Potentialtheorie)
- Kräfte auf umströmte Körper
- Strömungsmodelle, Ähnlichkeitstheorie, Modellwesen

3. Grundwasserströmung

- Beschreibung von porösen Medien, Kontinuumsansatz
- Darcy's Gesetz
- Kontinuitätsgleichung für Grundwasserströmung
- Anwendung auf verschiedene Grundwassertypen, einfache analytische Lösungen
- Brunnenströmung
- Regionale Grundwasserströmung
- Einfache numerische Lösungsverfahren für Grundwasserströmung

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Strömungsmechanik, Mathematik I, Mathematik II
Literatur:	Schoeder, R. und U. Zanke, 2003: Technische Hydraulik: Kompendium für den Wasserbau, Springer, Berlin Bollrich, G., 2007: Technische Hydromechanik 1: Grundlagen, Verlag Bauwesen; Auflage: 6., durchges. u. korr. A. Baer, J., 1979: Hydraulics of Groundwater, McGraw-Hill, New York Freeze, R.A. und J.A. Cherry, 1979: Groundwater, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs Cengel Y.A. u. Cimbala, J., Fluid Mechanics, Fundamentals and Applications, McGraw Hill, New York, 2006
Medien:	PowerPoint, Overhead, Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Neuweiler, Insa
Institut:	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik und Franzius-Institut für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen Leibniz Universität Hannover

Wasserbau und Küsteningenieurwesen

Hydraulic and Coastal Engineering

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 1920	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Wasserwesen		Modulverantwortlich Hildebrandt, Arndt	

Ziel des Moduls

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur eigenständigen Problemanalyse, Ausarbeitung, Gestaltung und Darstellung wirtschaftlicher, dauerhafter und umweltgerechter Lösungen von wasserwirtschaftlichen, energiewasserbaulichen und verkehrswasserbaulichen Maßnahmen und Anlagen an Gewässern, Flüssen, Wasserstraßen, Kanälen und in Häfen sowie für den Hochwasser- und Küstenschutz.

Inhalt des Moduls

1. Abfluss Hydrographie und Hydrometrie
2. Ausbau und Unterhaltung von Flüssen und Wasserstraßen
3. Wasserkraftanlagen
4. Schiffe und Schifffahrt auf Wasserstraßen
5. Gütertransport und Verkehr auf Wasserstraßen
6. Binnenhäfen
7. Gezeiten, Wellen, Seegang
8. System- und Risikoanalyse zur Sicherung von Küsten
9. Hochwasserschutz an Küsten
10. Strand- und Vorlandsicherung
11. Vorgelagerte Bauwerke zum Küsten- und Objektschutz - Wellenbrecher -
12. Seewasserstraßen und Seehäfen
13. Ausbau und Unterhaltung von Wasserstrassen und Häfen durch Nassbaggern
14. Physikalische (Hydraulische) Modelle
15. Hydrodynamisch-numerische Modelle
16. Praktika, Übungen und Demonstrationen im Wasserbaulabor

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Strömung in Hydrosystemen
Literatur:	EAK 2002: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzbauwerken, Die Küste, 65, 2002 Vorlesungsfolien
Medien:	Beamer/Power-Point sowie studIP
Besonderheiten:	Übung und Demonstrationen im Wasserbaulabor
Modulverantwortlich:	Hildebrandt, Arndt
Institut:	Franzius-Institut für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen Leibniz Universität Hannover

Umweltdatenanalyse

Environmental Data Analysis

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 1930	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Wasserwesen		Modulverantwortlich Haberlandt, Uwe	

Ziel des Moduls

1. Teil Statistik: Die Studierenden beherrschen, insbesondere bezogen auf wasserwirtschaftliche Probleme, Methoden zur statistischen Analyse und stochastischen Synthese von Umweltdaten.
2. Teil Messpraktikum: Die Studierenden haben grundlegende hydrometrische Messtechniken in Feld und Labor sowie deren Auswertung erlernt.

Inhalt des Moduls

1. Teil Statistik:

- Datenprüfung, Konsistenz, Homogenität
- Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Extremwertstatistik, Risiko speziell für Hochwasser
- Statistische Prüfverfahren, Zusammenhangsanalysen
- Zeitreihenanalyse und -synthese

2. Teil Messpraktikum:

- Abflussmessung im Feld
- Bodenhydrologische Messungen: Infiltration und Bodenfeuchte
- Abflussmessung und Verlusthöhenbestimmung im Labor unter Verwendung verschiedener Messtechnik (Flügel, ADV, EMS)
- Pegelmessungen im Gelände
- Erstellung einer Grundwassergleichen-Karte

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Stochastik und Optimierung, Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft, Strömung in Hydrosystemen, Strömungsmechanik I und II
Literatur:	Hartung, J. u. a., 2002: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 13. Aufl. Oldenbourg Verlag, München. Dyck, S., 1980: Angewandte Hydrologie, Teil 1. VEB Verlag für Bauwesen, Berlin. Fürst, J. 2004: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft. Wichmann
Medien:	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead, Computer
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Haberlandt, Uwe
Institut:	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlichen Wasserbau Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Bodenmechanik und Gründungen

Soil Mechanics and Foundations

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 1940	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Wasserwesen		Modulverantwortlich Achmus, Martin	

Ziel des Moduls

Das Modul liefert die für elementare geotechnische Bauingenieurtätigkeiten erforderlichen Grundlagen und bildet die Basis für das weitere Studium der Geotechnik im Bauingenieurwesen.

Das Modul vermittelt einen Überblick über experimentelle und theoretische Methoden der Bodenmechanik und behandelt grundlegende Berechnungsmodelle für grundbauliche Aufgabenstellungen. Die wichtigsten Gründungskonzepte und die zugehörigen grundbaulichen Nachweise werden vorgestellt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden

- mechanisches Verhalten von Erdstoffen beschreiben und die zugehörigen Laborversuche kennen, erläutern und auswerten können;
- Baugrunderkundungsprogramme konzipieren und die Ergebnisse von Feldversuchen und bodenmechanischen Laboruntersuchungen im Hinblick auf die Erstellung eines Baugrundmodells auswerten und analysieren können;
- die grundlegenden Berechnungsmodelle (Spannungs- und Setzungsberechnung, Erddruckermittlung, Konsolidierungstheorie) erläutern und für einfache Randbedingungen anwenden können;
- die wichtigsten Gründungskonzepte und die zugehörigen grundbaulichen Nachweise benennen können;
- Einzel- und Streifenfundamente von Bauwerken unter Beachtung der technischen Bauvorschriften dimensionieren können.

Inhalt des Moduls

- Physikalische Eigenschaften der Erdstoffe
- Methoden der Baugrunderkundung
- Spannungsanalyse und Druckausbreitung im Baugrund
- Drucksetzungsverhalten und Konsolidierungstheorie
- Wasserdurchlässigkeit und Strömungsvorgänge
- Scherverhalten und Scherfestigkeit
- Erddruck und Erdwiderstand
- Gründungen
- Sicherheitsnachweise nach DIN 1054
- Bemessung von Streifen- und Einzelfundamenten

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Baumechanik I + II
Literatur:	Schmidt, H.-H.: Grundlagen der Geotechnik, Teubner Verlag; Simmer, K.: Grundbau I, Teubner Verlag; Lang, H.-J., Huder, J., Amann, P.: Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag.
Medien:	StudIP, Skript, Beamer, Tafel, etc.
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Achmus, Martin
Institut:	Institut für Geotechnik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Messtechnik I (Grundlagen der Messtechnik)

Metrology I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 2110	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Reithmeier, Eduard	

Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Grundlagen der Messtechnik und deren Demonstration an typischen Aufgaben.

Inhalt des Moduls

1. Grundbegriffe, mathematisches Modell des Messvorgangs
2. Dynamik zeitkontinuierlicher Messsysteme, stationärer Zustand, Messkennlinien, Abgleichverfahren, Linearisierung und Betriebspunkt
3. Übertragungsverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Fouriertransformation
4. Aktive und passive Verbesserung des Übertragungsverhaltens
5. Verstärkung analoger Messsignale
6. Aktive und passive Filterung analoger Messsignale (Operationsverstärker)
7. Messwert- und Messfehlerstatistik
8. Fehlerquellen, Arten von Messfehlern, Häufigkeitsverteilungen zufälliger Fehlern, Fehlerfortpflanzung
9. Lineare Regression und Korrelation für Paare unterschiedlicher Messgrößen

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Mathematik
Literatur:	s. Website des Institut für Mess- und Regelungstechnik
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Zusatzangebot: Tutorübung
Modulverantwortlich:	Reithmeier, Eduard
Institut:	Institut für Mess- und Regelungstechnik Fakultät für Maschinenbau

Regelungstechnik I (Grundlagen der Regelungstechnik)

Automatic Control Engineering I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 2120	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Reithmeier, Eduard	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sind in der Lage, regelungstechnische Problemstellungen zu erkennen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie haben ein Verständnis für physikalische Zusammenhänge erlangt und sind in der Lage, Fragestellungen der Regelungstechnik auch mithilfe der gängigen Fachsprache zu benennen.

Inhalt des Moduls

- Definitionen und Grundlagen der Systemtechnik
- mathematische Beschreibung zeitkontinuierlicher Prozesse bzw. Regelstrecken (Führungsgrößen, Referenzstörungen, Nominalbetrieb, Linearisierung um Nominalbetrieb)
- Übertragungsverhalten im Zeit- und Frequenzbereich
- Laplace-Transformation
- Antwort bei Anregung durch Testfunktionen (Impuls- und Sprungantwort, BODE-Diagramm)
- Beschreibung linearer Regelkreise im Frequenzbereich
- Standardregelkreis
- Führungs- und Störübertragungsfunktion
- stationäres Verhalten
- Stabilität und Stabilitätsreserven
- Wurzelortskurven
- Nyquist-Verfahren
- Aufbau und Entwurf linearer Regler und Regeleinrichtungen

Workload:	150 h (60 h Präsenz- u. 90 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Messtechnik I
Literatur:	Föllinger, Otto: Regelungstechnik. Hüthig, aktuelle Auflage
Medien:	Beamer + Smartboard, Skript, Aufgabensammlung, Stud.IP
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Reithmeier, Eduard
Institut:	Institut für Mess- und Regelungstechnik Fakultät für Maschinenbau

Strömungsmess- und Versuchstechnik

Flow Measurement and Testing Techniques

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 6 (SS)
Prüfnr. 2150	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Raffel, Markus	

Ziel des Moduls

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in experimentellen Methoden der Strömungsmechanik und sind somit in der Lage experimentelle Untersuchungen von Strömungsfeldern, wie sie zum Beispiel an Windenergieanlagen vorherrschen, zu verstehen und zu interpretieren. Thematische Schwerpunkte lagen auf den Gebieten der Druck-, Geschwindigkeits-, Wandreibungs- und Dichtemessung sowie der Strömungssichtbarmachung. Neben den Grundlagen der jeweiligen Messverfahren sind praktische Aspekte bekannt und durch Vorführungen und Experimente veranschaulicht. Zusätzlich wurden aerodynamische Versuchsanlagen besichtigt und deren Grundlagen verstanden.

Inhalt des Moduls

- Versuchsanlagen und Modellgesetze
- Strömungsmessung durch Sonden
- Druckmessungen
- Laser-2-Fokus Anemometrie (L2F): Laser Doppler Anemometrie (LDA)
- Druckmessung mittels "Pressure Sensitive Paint" (PSP)
- Strömungssichtbarmachung; Doppler Global Velocimetry (DGV)
- Particle Image Velocimetry (PIV)
- Schatten- und Schlierenverfahren mit Foucault'scher Schneide
- Hintergrundschlierenmethode (BOS)
- Durchfluss- und Temperaturmessungen

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen der Messtechnik, Strömungsmechanik I und II Die praxisorientierte Vorlesung wendet sich insbesondere an Studierende mit strömungsmechanischen Studienschwerpunkten.
Literatur:	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien:	Power Point-Präsentationen und Tafelbilder
Besonderheiten:	Die Blockveranstaltung findet am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen statt. Neben dem theoretischen Teil am Vormittag, werden die behandelten Messtechniken nachmittags demonstriert und erläutert. Informationen zu den Terminen bekommen Sie am Institut.
Modulverantwortlich:	Raffel, Markus
Institut:	Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik Fakultät für Maschinenbau

Strömungsmechanik II

Fluid Dynamics II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (SS)
Prüfnr. 2160	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Seume, Jörg	

Ziel des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Strömungsmechanik und der Physik von Strömungen. Sie sind somit in der Lage die an einer Windenergieanlage auftretenden strömungsmechanischen Effekte zu verstehen und zu beschreiben.

Inhalt des Moduls

- Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Kontinuumsmechanik und Thermodynamik
- Newton'sche und Nicht-Newton'sche Fluide
- Grenzschicht-Theorie
- Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen (z. B. Grenzschichten, inkompressible, reibungsfreie, niedrige Reynoldszahlen, natürliche Konvektion)
- Ein- und mehrdimensionale kompressible Strömungen, Methode der Charakteristiken
- Potentialströmungen (2D und 3D)
- Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse
- Einführung in turbulente Strömungen

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Thermodynamik, Strömungsmechanik I
Literatur:	<p>Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996.</p> <p>Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989.</p> <p>Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997.</p> <p>Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998.</p> <p>Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011.</p> <p>Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000.</p>
Medien:	PowerPoint Präsentationen und Herleitungen u.a. an der Tafel
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Seume, Jörg
Institut:	Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik Fakultät für Maschinenbau

Wärmeübertragung I

Heat Transfer I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 2170	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich von Issendorf, Franz	

Ziel des Moduls

Inhalt des Moduls

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	
Literatur:	
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	
Modulverantwortlich:	von Issendorf, Franz
Institut:	Institut für Thermodynamik Fakultät für Maschinenbau

Produktion optoelektronischer Systeme

Production of Opto-Electronic Systems

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 2180	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Maschinenbau		Modulverantwortlich Overmeyer, Ludger	

Ziel des Moduls

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über die Fertigungstechniken von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen. Dabei stehen die Fertigungsprozesse des "back-end process", also die Fertigung ab dem Vereinzeln von Wafern im Vordergrund. Es werden Techniken wie Waferbearbeitung, Bonden (Die-, Wire-, Flip-Chip-), Burn-In und Einhausen von Bauteilen mit besonderer Berücksichtigung optoelektronischer Bauteile erläutert. Behandelt werden ferner applikationsspezifische Montagetechniken sowie Verfahren zur Integration elektronischer und mikrotechnischer Systeme.

Inhalt des Moduls

- Mechanische Waferbearbeitung
- Mechanische Chipverbindungstechniken (Bonden, Mikrokleben, Löten)
- Elektrische Kontaktierverfahren (Die-, Wire-, Flip-Chip-Bonding)
- Gehäusebauformen der Halbleitertechnik
- Aufbau und Strukturierung/Herstellung von Schaltungsträgern (Leiterplatten, Multi-Chip-Modul (MCM))
- Markieren, Beschriften und Verpacken
- Leiterplattenbestückungs- und Löttechniken
- Applikationsspezifische Montagetechniken
- Montage von optoelektronischen Bauelementen

Workload:	120 h (32 h Präsenz- u. 88 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	
Literatur:	Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben.
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Overmeyer, Ludger
Institut:	Institut für Transport- und Automatisierungstechnik Fakultät für Maschinenbau

Numerische Schaltungs- und Feldberechnung

Principles of Numerical Methods in Circuit and Field Computation

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 2310	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Elektrotechnik		Modulverantwortlich Mathis, Wolfgang	

Ziel des Moduls

Die Studierenden erlernen neben den wichtigsten Algorithmen der Numerik vor allem die grundlegenden Prinzipien des numerischen Rechnens. Dazu werden die Rechnerarithmetik (Rechnerzahlen, Rechneroperationen), das Problem der Kondition eines mathematischen Problems und die Stabilität von Algorithmen in allgemeiner Form diskutiert. Anschließend werden die Grundaufgaben der linearen Algebra und die grundlegenden Ideen für die Konstruktion von Algorithmen der numerischen linearen Algebra vorgestellt. Danach werden iterative Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen und deren Eigenschaften diskutiert. Schließlich werden die einfachsten Verfahren zur numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen und partiellen Differentialgleichungen behandelt.

Inhalt des Moduls

1. Algorithmen der Numerik
2. Grundlegende Prinzipien des numerischen Rechnens
3. Rechnerarithmetik
4. Algorithmen der numerischen linearen Algebra
5. Verfahren zur numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen und partiellen Differentialgleichungen.

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Grundlagen der Elektrotechnik
Literatur:	Keine Angabe
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Mathis, Wolfgang
Institut:	Institut für theoretische Elektrotechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Signale und Systeme

Signals and Systems

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 4	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 2320	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Elektrotechnik		Modulverantwortlich Peissig	

Ziel des Moduls

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie der Signale und Systeme und ihre Einsatzgebiete. Sie können die Theorie in den fachspezifischen Modulen anwenden und die dort auftretenden Probleme mit systemtheoretischen Methoden analysieren und bearbeiten.

Inhalt des Moduls

Signale: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Faltung, Korrelation und Energiedichte-Spektrum, verallgemeinerte Funktionen, Laplace-Transformation, z-Transformation, diskrete und schnelle Fourier-Transformation, zyklische Faltung.
Systeme: Kontinuierliche lineare Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Faltung mit Sprung- und Impulsantwort, Erregung mit Exponentialschwingungen, Bedeutung und Eigenschaften der Systemfunktion. Diskrete lineare Systeme im Original- und Bildbereich, Abtasttheorem, Faltung mit der Impulsantwort, diskrete Systemfunktion und Frequenzgang, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme, Bedeutung von Polen und Nullstellen.

Workload:	120 h (45 h Präsenz- u. 75 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Wolf, D.: Signaltheorie. Modelle und Strukturen. Berlin: Springer, 1999. Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. 8. Aufl. München: Oldenbourg, 2002. Oppenheim, A; Willsky, A.: Signale und Systeme. Weinheim: VCH, 1989. Oppenheim, A.; Schafer, W.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. 3. Aufl. München: Oldenbourg, 1999.
Medien:	Keine Angabe
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Peissig
Institut:	Institut für Kommunikationstechnik Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Grundlagen der Geodäsie

Principles of Geodesy

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 4 (SS)
Prüfnr. 2510	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Müller, Jürgen	

Ziel des Moduls

Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden die wesentlichen Bezugssysteme und ihre Zusammenhänge sowie ihre Bedeutung für die Geodäsie verstehen.

Inhalt des Moduls

Einführung und Verwendung verschiedener Koordinaten (ebene, krummlinige), Aufteilung in Lage und Höhe (geometrische und physikalische Definition), Flächenkoordinaten.

Geodätische Bezugssysteme: ellipsoidisch-astronomisch, geozentrisch-raumfest, lokal-global, konventionelle Netze, Datumsfestlegung; Transformationen.

Zeitsysteme: Sonnen- und Sternzeiten, Atomzeit, relativistische Zeitskalen; Zusammenhänge.

Grundlagen der Astronomie, weitere Grundbegriffe der physikalischen Geodäsie.

Workload:	120 h (36 h Präsenz- u. 84 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Keine
Literatur:	Seeber, G.: Satellite Geodesy. Foundations, Methods, and Applications. de Gruyter, Berlin 2003
Medien:	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten:	Einsatz von MATLAB in den Übungen. In einer Einführungsveranstaltung werden folgende Grundkenntnisse der numerischen Computer-Software MATLAB vermittelt: MATLAB-Umgebung, Speichern und Laden von Variablen und Dateien, Arbeiten mit Matrizen und Vektoren (Vektor- und Matrizenoperationen, sowie Funktionen), Erstellen von 2D- und 3D-Graphiken, Skripte und Funktionen, Arbeiten mit Kontrollstrukturen (if, for, while, switch)
Modulverantwortlich:	Müller, Jürgen
Institut:	Institut für Erdmessung Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Photogrammetrie I

Photogrammetry I

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V /1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 4+5 (WS)
Prüfnr. 2520	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Heipke, Christian	

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen am Ende des Moduls die geometrischen, optischen und die signaltheoretischen Grundlagen des Faches.

Innerhalb der Übungen werden die Inhalte angewendet und damit vertieft. Problemstellungen werden soweit möglich mathematisch gelöst.

Inhalt des Moduls

Das Modul befasst sich nach einer kurzen Einführung mit den geometrischen, optischen und signaltheoretischen Grundlagen der Photogrammetrie. Daneben wird das stereoskopische Sehen und Messen besprochen. Die Orientierung von Einzelbildern, Bildpaaren und Bildblöcken wird detailliert diskutiert. Im Bereich Optik liegt das Schwergewicht auf der geometrischen Modellierung der Sensoren sowie auf Abweichungen der physikalischen Abbildung von dem Modell der Zentralperspektive und deren Behandlung. Im Bereich der Signaltheorie wird die Bildzuordnung behandelt.

Die Übungen dienen zum Einüben der photogrammetrischen und fernerkundlichen Auswertemethoden.

Workload:	180 h (72 h Präsenz- u. 108 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Digitale Bildverarbeitung
Literatur:	K. Kraus, Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laser-scanneraufnahmen, de Gruyter Verlag, Berlin, 7. Aufl. Februar 2004 T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 3-87907-398-8
Medien:	Beamer, Tafel, Halbskript (Folien werden über StudIP verteilt), evtl. Videos, Rechner, ERDAS Imagine
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Heipke, Christian
Institut:	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Geoinformationssysteme

GIS I and II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 4V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 7	Sem. 6 (SS/WS)
Prüfnr. 2530	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Sester, Monika	

Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen die Grundlagen der objektorientierten Modellierung raumbezogener Daten kennen. Es werden Datenstrukturen für die Speicherung räumlicher Daten vermittelt. Die Erfassung und Berechnung von digitalen Geländemodellen aus Messdaten wird gelehrt und einzelne Verfahren vorgestellt.

Im zweiten Semester werden die Kenntnisse in raumbezogenen Zugriffsstrukturen vertieft, sowie Methoden der geometrischen Datenanalyse aufgezeigt. Dies ermöglicht den Studierenden am Ende des Moduls, Algorithmen für neue Fragestellungen zu konzipieren bzw. anzuwenden.

Die Übungen vertiefen den Vorlesungsstoff mittels Programmieraufgaben in der Programmiersprache Java. Die Studenten werden befähigt kleinere Programmieraufgaben damit lösen. Außerdem werden in Gruppenarbeit die Teamfähigkeit sowie das Reflexionsvermögen geschult.

Inhalt des Moduls

GIS I (Modellierung und Datenstrukturen):

Geometrische, topologische und thematische Datenmodelle und -strukturen, Grundlagen digitaler topographischer Informationssysteme (ATKIS), Modellierung des Geländes für Informationssysteme (DGM), Geländeerfassung, Interpolations- und Approximationsalgorithmen.

GIS II (Zugriffsstrukturen und Algorithmen)

Raumbezogene Zugriffsstrukturen (u.a. Kd-Baum, Quadtree, R-Baum, Gridfile) für schnellen und effizienten Zugriff auf raumbezogene Datenbestände; Grundlagen der geometrischen Datenanalyse: nötige Grundfunktionalitäten und ihre Realisierung auf Vektor- oder Rasterbasis

Vertiefung des Vorlesungsstoffes in den Übungen durch Programmieraufgaben in Java

Workload:	150 h (56 h Präsenz- u. 94 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Datenstrukturen und Algorithmen, Einführung in GIS und Kartographie, Einführung in das Programmieren
Literatur:	Bill, R.: Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 5. Auflage, Wichmann Verlag, Heidelberg, 2010, ISBN 3-87907-489-5, 809 Seiten. Bartelme, N.: Geoinformatik, Springer, 2000. Kraus, K.: Photogrammetrie Band 3: Topographische Informationssysteme, Dümmler, 2000. Hake, G., Grünreich, D. & Meng, L.: Kartographie, de Gruyter, 2002. Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel. Galileo Press, Bonn 2007. Online verfügbar unter http://www.galileocomputing.de/openbook/javainsel7/
Medien:	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten:	Zweisemestriges Modul Begleitend wird ein freiwilliges Java-Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.
Modulverantwortlich:	Sester, Monika
Institut:	Institut für Kartographie und Geoinformatik Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Ausgleichsrechnung und Statistik III

Adjustment Theory and Statistics III

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 2	Sem. 5 (WS)
Prüfnr. 2540	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Neumann, Ingo	

Ziel des Moduls

Die Studierenden sollen Kenntnisse der Modellierung mit stochastischen Parametern erlernen und insbesondere eine sichere Handhabung des Kalman-Filters erlangen.

Inhalt des Moduls

Filterung und Prädiktion: Stochastische Parameter, Kollokation, Kalman-Filter.

Workload:	60 h (24 h Präsenz- u. 36 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Auswertemethoden, Ausgleichsrechnung I und II
Literatur:	Koch, K.-R.: Parameterschätzung und Hypothesentests. Dümmler, Bonn, 1997/19972004. Auch online unter: http://www.igg.uni-bonn.de/tg/fileadmin/publication/media/buch97_format_neu.pdf Niemeier, W.: Ausgleichsrechnung. 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2008.
Medien:	Tafel, Skript, Rechner, Beamer, Matlab-Software, StudIP
Besonderheiten:	Einsatz von Matlab in den Übungen
Modulverantwortlich:	Neumann, Ingo
Institut:	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Digitale Bildverarbeitung

Digital Image Processing

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 3	Sem. 5 (SS)
Prüfnr. 2550	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Sörgel, Uwe	

Ziel des Moduls

Am Ende des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Digitalen Bildverarbeitung. Die physikalischen und technischen Zusammenhänge der Bildgewinnung, der Digitalisierung sowie der Weiterverarbeitung im Rechner werden vermittelt. Im Rahmen der Übungen werden Methoden zu den programmtechnischen Umsetzungen von Algorithmen der Bildverarbeitung erlernt.

Inhalt des Moduls

Das Modul führt zunächst in die Anwendungsgebiete der digitalen Bildverarbeitung, das visuelle System des Menschen und die Struktur von Digitalen Bildverarbeitungssystemen ein. Anschließend werden die Grundlagen zu Abtasttheorem, Datenstrukturen, lokalen punktbezogenen Transformationen und digitalen linearen und nichtlinearen Filterungen im Orts- und Frequenzbereich behandelt. Die Methoden und Techniken zur geometrischen Bildtransformation einschließlich Interpolationstechniken und der Bereich der morphologischen Bildbearbeitung werden vorgestellt.

Workload:	120 h (42 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Einführung in das Programmieren"
Literatur:	Burger, W., Burge, M.J.: Digitale Bildverarbeitung, eXamen.press, Springer 2005 K.D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium, 2005
Medien:	Beamer, StudIP
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Sörgel, Uwe
Institut:	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Bildanalyse I und II

Image Analysis I and II

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 4V / 2Ü	Sprache Deutsch	LP 8	Sem. 5+6 (SS/WS)
Prüfnr. 2560	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Rottensteiner	

Ziel des Moduls

Bildanalyse I:
Die Studierenden sollen eine allgemeine Strategie zur wissensbasierten Bildanalyse mit den dazu notwendigen Schritten kennenlernen. Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden durch selbständige Erstellung von Bildanalysemodulen die theoretischen Kenntnisse praktisch vertiefen und ihre Analyse- und Problemlösungsfähigkeit trainieren.

Bildanalyse II:
Die Studierenden sollen moderne statistische Verfahren der Mustererkennung mit ihren Grundlagen verstehen sowie aktuelle Anwendungen der Bildanalyse kennenlernen. Durch die Aufarbeitung von aktuellen wissenschaftlichen Texten in den Übungen sollen die Studierenden ihre Analyse- und Methodenkompetenz stärken.

Inhalt des Moduls

Bildanalyse I:
Nach einem kurzen Überblick über die Themen Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung wird das Konzept des Skalenraums eingeführt. Es folgt eine vertiefte Behandlung von Methoden zur Bildsegmentierung, wobei neben der Extraktion von Punkten, Linien und Flächen auch Verfahren besprochen werden, die diese Merkmale unter einem einheitlichen Rahmen betrachten. Methoden zur Nachbearbeitung der Segmentierung runden diesen Block des Moduls ab. Anschließend werden wesentliche Grundlagen für die wissensbasierte Bildanalyse diskutiert, nämlich die Ableitung von Merkmalsvektoren aus den Bildern, die Rolle von Modellen in der Bildanalyse und Möglichkeiten zur Repräsentation von Wissen. Schließlich werden der allgemeine Aufbau eines wissensbasierten Bildanalyse-Systems und die dabei verfolgte Analysestrategie mit Beispielen behandelt.

Übungen: Erstellung eigener Bildanalysemodule mit Hilfe operationeller Software aus dem Bereich der digitalen Bildverarbeitung.

Bildanalyse II:
Im ersten Teil dieses Moduls werden überwachte und unüberwachte Klassifizierungsmethoden behandelt. Zunächst wird die Bayes-Klassifizierung mit den Aspekten der generativen Modellierung der Wahrscheinlichkeiten und der Schätzung der Parameter dieser Modelle vorgestellt. Danach erfolgt der Übergang auf diskriminative Klassifikatoren, nämlich logistische Regression, Support Vector Machines, Boosting und Random Forests. Neuronale Netze und die Theorie von Dempster-Shafer werden ebenfalls behandelt. Anschließend werden unüberwachte Methoden zur Erkennung von Clustern im Merkmalsraum eingeführt. Eine Einführung in Bayes-Netze sowie die Diskussion von Methoden zur Berücksichtigung von Kontext mittels Markov Random Fields bzw. Conditional Random Fields schließen diesen Block des Moduls ab. Es folgt eine Diskussion von aktiven Konturen und deren Anwendung in der Bildanalyse sowie von Ansätzen zur inneren und externen Bewertung. Schließlich werden aktuelle Ansätze aus verschiedenen Bereichen der Bildanalyse vorgestellt und diskutiert.

Übungen: Aufarbeitung wissenschaftlicher Texte.

Workload:	210 h (70 h Präsenz- u. 140 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Photogrammetric Computer Vision
Literatur:	Pinz, A, Bildverstehen, Springers Lehrbücher der Informatik, Springer Verlag, 1994. Forsyth, D.A., Ponce, J., Computer Vision, A Modern Approach, Prentice Hall, 2003. Bishop, C.M., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2006. Duda, R.O., Hart, P.E., Strok, D.G., Pattern Classification, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2001.
Medien:	Beamer, Tafel, StudIP, Rechner
Besonderheiten:	Übungen werden teilweise in englischer Sprache gestellt.
Modulverantwortlich:	Rottensteiner
Institut:	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Ingenieurgeodäsie

Engineering Geodesy

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 5	Sem. 5+6 (WS+SS)
Prüfnr. 2570	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Neuner, Hans	

Ziel des Moduls

Es wird ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau automatisch messender Sensoren und Sensorsysteme entwickelt. Für fortgeschrittene Aufgaben der Ingenieurgeodäsie sollen Instrumente und Verfahren ausgewählt und Messdaten ausgewertet und dargestellt werden können. Geodätische Netze sollen gemäß üblichen Qualitätsforderungen geplant, ausgeglichen und analysiert werden können. In den Übungen soll der interdisziplinäre Charakter der Geodäsie und Geoinformatik aufgezeigt sowie die Team- und Transferfähigkeiten trainiert werden.

Inhalt des Moduls

Ingenieurgeodäsie I

Grundlagen elektrischer Sensoren, automatisch arbeitende Messanlagen für Abstandsänderungen, Lotung, Alinement, Neigung, Laserscanning in der Ingenieurgeodäsie, Präzisionsdistanzmessung, Regelwerke der Ingenieurgeodäsie.

Ingenieurgeodäsie II

Ausgleichung, Analyse und Planung geodätischer Netze:

Datumsgebung und -übergänge, Gütekriterien geodätischer Netze, Planung und Optimierung eines geodätischen Netzes

Workload:	150 h (64 h Präsenz- u. 86 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Vermessungskunde I bis IV Grundlagen geodätischer Auswertemethoden I und II sowie Ausgleichsrechnung II für Ingenieurgeodäsie II
Literatur:	Schlemmer, H.: Grundlagen der Sensorik. Wichmann, Heidelberg, 1996. Jäger, R., Müller, T., Saler, H., Schwäble, R.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Wichmann, Heidelberg, 2005. Niemeier: Ausgleichsrechnung. 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2008
Medien:	Beamer, Tafel, StudIP, Laborausstattung bzw. Geräte
Besonderheiten:	Zweimestriges Modul Verwendung kommerzieller Software zur Ausgleichung von geodätischen Netzen (Ingenieurgeodäsie II) Arbeiten in Kleingruppen
Modulverantwortlich:	Neuner, Hans
Institut:	Geodätisches Institut Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Photogrammetrie II und III

Photogrammetry II and III

Mögliche Studien-/ Prüfungsleistungen K/M/H/P/Z/S	Pflicht/Wahlpflicht WP	Art/SWS 2V / 1Ü 1V / 1Ü	Sprache Deutsch	LP 6	Sem. 6 (WS/SS)
Prüfnr. 2580	Niveaustufe Bachelormodul	Kompetenzbereich Geodäsie und Geoinformatik		Modulverantwortlich Heipke, Christian	

Ziel des Moduls

Am Ende des Moduls sollen die Studierenden einen guten und weitgehend vollständigen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten der Photogrammetrie haben. Darüber hinaus sollen sie die zentralen methodischen Ansätze verstanden haben und die verwendeten Techniken exemplarisch beherrschen. Durch selbständiges Vorbereiten der Übungen sollen die Studierenden Lernstrategien entwickeln sowie ihre Medienfertigkeiten und Präsentationsfähigkeiten stärken.

Inhalt des Moduls

In diesem Modul werden Grundlagen der digitalen Photogrammetrie sowie die Luftbildphotogrammetrie inkl. des Bezugs zu GIS detailliert besprochen. Themen sind: digitale Bildzuordnung und Bildanalyse. Digitale Luftbildkameras, automatische Bildorientierung und Ableitung digitaler Geländemodelle, Orthoprojektion, Gewinnung von Vektordaten. Daneben werden Aufnahmetechnik und Auswertung von satellitengestützten Fernerkundungsaufnahmen diskutiert.

Workload:	120 h (42 h Präsenz- u. 78 h Eigenstudium einschl. Studien-/ Prüfungsleistung)
Empf. Vorkenntnisse:	Photogrammetrie I
Literatur:	Siehe Photogrammetrie I sowie zusätzlich: T. Schenk, Digital Photogrammetry, Volum 1: Background, Fundamentals, Automatic Orientation Procedures, Terra Science, Laurelville, OH, 1999 ASPRS, Manual of Photogrammetry, Fifth Edition, 2004 Lillesand & Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation, John Wiley & Sons, Third Edition, 1994
Medien:	Beamer, Tafel, Halbskript (Folien werden über StudIP verteilt), evtl. Videos
Besonderheiten:	Keine
Modulverantwortlich:	Heipke, Christian
Institut:	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie