Leibniz Universität Hannover

Modulhandbuch
zur Prüfungsordnung 2019 (PO'19)

für den Studiengang

Bau- und Umweltingenieurwesen (B. Sc.)

Stand: 03.04.2025

Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Gültig ab Sommersemester 2025

Inhalt

Hinweise zum Modulhandbuch 4
Modul-Auswahlregeln 4
Abkürzungen in den Modulbeschreibungen 4
Abkürzungen Prüfungsleistungen 4
Aufbau des Bachelorstudiums Bau- und Umweltingenieurwesen 5

Kompetenzbereich 1 – 8 (Grundstudium)

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I 6
Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II 7
Baumechanik A 8
Baumechanik B 10
Baustatik 12
Fluidmechanik I 13
Thermodynamik 15
Umweltbiologie und -chemie 17
Digitale Technologien im Ingenieurwesen 19
Stochastik für Ingenieure 21
CAD für Bauingenieure 22
Grundlagen der Baukonstruktion 23
Grundlagen der Bauphysik 24
Geodäsie und Geoinformation 26
Baustoffkunde A 27
Baustoffkunde B 28
Projekte des Ingenieurwesens 30

Kompetenzbereich 9 – 16 (Fachstudium)

Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke 31
Flächentragwerke 32
Stabtragwerke 33
Tragwerksdynamik 34
Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I 35
Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II 36
Holzbau 37
Massivbau – Spezialnachweise und besondere Bauteile 39
Stahlbau 40
Bodenmechanik und Gründungen 41
Erd- und Grundbau 43
Ingenieurgeologie 44
Unterirdisches Bauen 46
Projekt- und Vertragsmanagement 48
Realisierungsmanagement 50
Fluidmechanik II 52
Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft 54
Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik 56
Umweltdatenanalyse 58

Wasserbau und Küsteningenieurwesen 60
Eisenbahnwesen 61
Grundlagen der Verkehrs-, Stadt- und Regionalplanung 62
Straßenbau und Straßenerhaltung 64
Computergestützte Numerik für Ingenieure 66
Numerische Mechanik 67
Prozesssimulation 69
Algorithmisches Programmieren 71
Kontinuumsmechanik I 72

Wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen 73
Bachelorarbeit 75

Hinweise zum Modulhandbuch

Modul-Auswahlregeln

Kompetenzbereich		LP	Module
1	Mathematik	16 LP	86 LP Pflichtmodule
2	Baumechanik und Baustatik	20 LP	
3	Naturwissenschaftliche Grundlagen	13 LP	
4	Ingenieur- und Umweltinformatik	10 LP	
5	Bautechnik	10 LP	
6	Geodäsie	3 LP	
7	Baustoffkunde	10 LP	
8	Projekte im Ingenieurwesen	4 LP	
9	Statik und Dynamik	mind. 5 LP	77 LP (29 LP Pflicht- und 48 LP Wahlmodule, davon mind. 33 LP aus den Kompetenzbereichen 9 bis 15)
10	Konstruktiver Ingenieurbau	mind. 6 LP	
11	Geotechnik	mind. 6 LP	
12	Baubetrieb	mind. 6 LP	
13	Wasserwesen	mind. 6 LP	
14	Verkehrswesen	mind. 6 LP	
15	Numerische Methoden	mind. 6 LP	
16	Studium Generale	mind. 0 LP	
Wissenschaftliches Arbeiten		17 LP	5 LP Wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen
			12 LP Bachelorarbeit
	Summe	mind. 180 LP	

Abkürzungen in den Modulbeschreibungen

P	Pflicht	V	Vorlesung	T	Tutorium
W	Wahl	Ü	Übung	SG	Studium Generale
(P)	Präsenzmodul	L	Labor	D	Deutsch
(F)	Fernstudienmodul	S	Seminar	E	Englisch

Abkürzungen Prüfungsleistungen

Prüfungszeitraum VbP
(Veranstaltungsbegleitende Prüfung)

AA	Ausarbeitung
DO	Dokumentation
ES	Essay
KO	Kolloquium
KU	Kurzarbeit
LÜ	Laborübung
MO	Modell
PF	Portfolio
PR	Präsentation
P	Projektarbeit
SE	Seminarleistung
Ü	Übung
ZD	Zeichnerische Darstellung

Prüfungszeitraum I und II

HA	Hausarbeit
K	Klausur
KA	Klausur mit Antwortwahlverfahren
MP	Mündliche Prüfung
PB	Praktikumsbericht
PJ	Projektorientierte Prüfungsform
SP	Sportpraktische Präsentation

Hinweise zu Prüfungs- und Studienleistungen

- Der Richtwert für die Dauer einer Klausur beträgt 20 Minuten pro Leistungspunkt. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt rund 20 Minuten.
- Aktuelle Änderungen im Lehrangebot stehen in der Prüferliste SoSe 2025 auf der Studiengangswebseite.

Aufbau des Bachelorstudiums Bau- und Umweltingenieurwesen

	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
13 Wochen Vorpraktikum	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I **8 LP**	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II **8 LP**	Baustatik **5 LP**	Umweltbiologie und -chemie **5 LP**	Mobilitätsfenster Wahlmodule aus den Kompetenzbereichen 9 – 16 **30 LP**	Wahlmodule aus den Kompetenzbereichen 9 – 16 **18 LP**
	Baumechanik A **8 LP**	Baumechanik B **7 LP**	Fluidmechanik I **5 LP**	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke **5 LP**		
			Thermodynamik **3 LP**	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I **6 LP**		
	Geodäsie und Geoinformation **3 LP**	Digitale Technologien im Ingenieurwesen **5 LP**	Stochastik für Ingenieure **5 LP**	Projekt- und Vertragsmanagement **6 LP**		Bachelorarbeit **12 LP**
	Baustoffkunde A **5 LP**	Grdl. d. Baukonstruktion **3 LP**	CAD für Bauingenieure **2 LP**			
		Grdl. d. Bauphysik **2 LP**	Grdl. d. Bauphysik **3 LP**	Fluidmechanik II **6 LP**		
	Projekte des Ingenieurwesens **4 LP**	Baustoffkunde B **5 LP**	Bodenmechanik und Gründungen **6 LP**			
				Wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen **5 LP**		
	28 LP	**30 LP**	**29 LP**	**33 LP**	**30 LP**	**30 LP**
180 LP						

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I

Mathematics for Engineering Science I

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/VbP Studienleistungen: -	4V / 2Ü	D	8	WS/SS	111

Ziel des Moduls

In diesem Kurs werden die Grundbegriffe der linearen Algebra mit Anwendungen auf die Lösung von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen vermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der exakten Einführung des Grenzwertbegriffes in seinen unterschiedlichen Ausführungen und darauf aufbauender Gebiete wie der Differential- und Integralrechnung. Mathematische Schlussweisen und darauf aufbauende Methoden stehen im Vordergrund der Stoffvermittlung.

Inhalt des Moduls

- Reelle und komplexe Zahlen
- Vektorräume; Lineare Gleichungssysteme
- Folgen
- Stetigkeit
- Elementare Funktionen
- Differentiation in einer Veränderlichen
- Integralrechnung in einer Veränderlichen
- Kurven

Workload	240 h (112 h Präsenz- und 128 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	- Kurt Meyberg, Peter Vachenauer: Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Fourier-Analysis, Variationsrechnung. Springer, 4. Auflage 2001. - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 3 Bände. Vieweg+Teubner. - Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaft-ler. Vieweg+Teubner.
Medien	Tafel, Beamer
Besonderheiten	Anstelle der geforderten Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzarbeiten abgelegt werden (Im Wintersemester – im Sommersemester gibt es nur die Großklausur).

Modulverantwortlich	Krug, Andreas
Dozenten	Krug, Andreas (WiSe); Reede, Fabian (SoSe)
Betreuer	Reede, Fabian
Verantwortl. Prüfer	Krug, Andreas (WiSe); Reede, Fabian (SoSe)
Institut	Institut für Algebraische Geometrie, http://www.iag.uni-hannover.de/ Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	1	P	Mathematik

Mathematik für die Ingenieurwissenschaften II

Mathematics for Engineering Science II

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/VbP Studienleistungen: -	4V / 2Ü	D	8	WS/SS	121

Ziel des Moduls

In diesem Kurs werden die Methoden der Differential- und Integralrechnung weiter ausgebaut und auf kompliziertere Gebiete angewandt. Dazu gehören Potenzreihen, Reihenentwicklungen, z.B. Taylorreihen, Fourierentwicklungen sowie die Differentialrechnung angewandt auf skalarwertige und auf vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher. Die Integralrechnung wird auf Mehrfachintegrale und Linienintegrale erweitert. In technischen Anwendungen spielen Differentialgleichungen eine große Rolle. Im Mittelpunkt stehen hier Differentialgleichungen 1.Ordnung und lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten.

Inhalt des Moduls

- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher (reellwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Ableitungen, Richtungsableitung, Differenzierbarkeit, vektorwertige Funktionen, Taylorformel, lokale Extrema, Implizite Funktionen, Extrema unter Nebenbedingungen)
- Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher (Kurven im R^3, Kurvenintegrale, Mehrfachintegrale, Satz von Green, Transformationsregel, Flächen und Oberflächenintegrale im Raum, Sätze von Gauß und Stokes)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung, Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung)
- Zahlenreihen
- Potenzreihen und Taylorformel, Fourierentwicklungen

Workload	240 h (112 h Präsenz- und 128 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I
Literatur	- Kurt Meyberg, Peter Vachenauer: Höhere Mathematik 2. Differentialgleichungen, Funktionentheorie. Fourier-Analysis, Variationsrechnung. Springer, 4. Auflage 2001. - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 3 Bände. Vieweg+Teubner. - Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaft-ler. Vieweg+Teubner.
Medien	Tafel, Beamer
Besonderheiten	Anstelle der geforderten Klausur am Ende des Semesters können vorlesungsbegleitende Prüfungen in Form schriftlicher Kurzarbeiten abgelegt werden (Im Sommersemester – im Wintersemester gibt es nur die Großklausur).

Modulverantwortlich	Krug, Andreas
Dozenten	Reede, Fabian (WiSe); Krug, Andreas (SoSe)
Betreuer	Nikolov ,Erik; Lüders, Morten; Pavic, Nebojsa
Verantwortl. Prüfer	Reede, Fabian (WiSe); Krug, Andreas (SoSe)
Institut	Institut für Algebraische Geometrie, http://www.iag.uni-hannover.de/ Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	2	P	Mathematik

Baumechanik A

Engineering Mechanics – Part A

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	3V / 3Ü	D	8	WS	210

Ziel des Moduls

Tragstrukturen sind mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine Kernkompetenz der Ingenieurin/des Ingenieurs ist es, die Tragfähigkeit einer Konstruktion hinsichtlich der mechanischen Einwirkung abzuschätzen und zu bewerten. Unter Berücksichtigung der verfügbaren mathematischen Methoden muss dafür eine geeignete Modellbildung erfolgen. In diesem Modul erfolgt eine systematische Einführung in die Methoden der synthetischen Mechanik an der Modellvorstellung starrer Körper basierend auf einem parallel weiterentwickelten Kenntnisstand der mathematischen Methoden.

Erfolgreiche Absolventinnen/Absolventen dieses Moduls kennen die synthetischen Methoden der technischen Mechanik und können diese zur Berechnung von Gleichgewichtszuständen an einfachen Systemen starrer Körper anwenden. Sie sind in der Lage, die Berechenbarkeit des Systems unter der Modellannahme starrer Körper (statische Bestimmtheit) zu untersuchen und zu bewerten. Sie können Auflager- und Gelenkkräfte an ebenen und räumlichen Modellsystemen berechnen sowie innere Kräfte in Fachwerk- und Balkensystemen berechnen. Sie kennen die physikalische Bedeutung der mechanischen Spannung und können für einfache mechanische Systeme ein- und mehrachsige Spannungszustände berechnen.

Erfolgreiche Absolventinnen/Absolventen können für einfache statische bestimmte Tragstrukturen eine Modellbildung vornehmen und deren Beanspruchung mit den erlernten Methoden der synthetischen Mechanik starrer Körper berechnen. Sie sind in der Lage, die Berechnungsergebnisse unter Zugrundelegung der Modellbildungsaspekte kompetent interpretieren.

Inhalt des Moduls

Im Rahmen dieses Moduls wird eine Einführung in die Ingenieurmechanik vermittelt. Im Einzelnen werden die folgenden Themengebiete bearbeitet:

- Kräfte und Momente, vektoranalytische Behandlung von Kräften und Momenten, allgemeine und zentrale Kräftesysteme
- Mechanisches Gleichgewicht starrer Körper, Schnittprinzip
- Modellbildung: elementare Bauelemente, Systeme starrer Körper, Fachwerksysteme
- Verteilte Kräfte: Volumenkräfte und Oberflächenkräfte, Schwerpunkt starrer Körper, Äquivalenzprinzip
- Schnittgrößen in Balkensystemen, synthetische Berechnung, differentialalgebraische Betrachtung
- Normalspannungen in geraden Stäben und Balken, Flächenmomente
- Schubspannungen zufolge Querkraft und Torsion
- Kombinierte Beanspruchung, Spannungstensor
- Beanspruchungshypothesen, Vergleichsspannungen, Mohrscher Spannungskreis

Workload	240 h (110 h Präsenz- und 130 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Solide Grundkenntnisse in der Mathematik und Physik (Abitur-Wissen, Grundkurs)
Literatur	Wriggers et al., Technische Mechanik - kompakt. Alternativ/ergänzend: Jedes andere Lehrbuch zur Technischen Mechanik auf universitären Niveau.
Medien	Power-Point-Präsentationen, Tablet-PC bzw. Tafel-Anschrieb, Lehrbuch, StudIP, Video-Sequenzen aus Vorlesungen und Übungen, Forum
Besonderheiten	Kleingruppenbetreuung in Tutorien, Internet-basierte Trainings- und Kontrolleinheiten

Modulverantwortlich	Aldakheel, Fadi
Dozenten	Aldakheel, Fadi
Betreuer	Jarms, Jannik Christian
Verantwortl. Prüfer	Aldakheel, Fadi

Institut	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik, http://www.ibnm.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
Studiengangs-spezifische Informationen	1	P	Baumechanik und Baustatik

Baumechanik B

Engineering Mechanics – Part B

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	3V / 3Ü	D	7	SS	220

Ziel des Moduls

Tragstrukturen sind statischen und dynamischen Belastungen ausgesetzt. Eine Kernkompetenz der Ingenieurin/des Ingenieurs ist es, das mechanische Verhalten einer Konstruktion hinsichtlich der Einwirkung abzuschätzen und zu bewerten. In diesem weiterführenden Modul der Grundlagenmechanik wird die Verformung elastischer Körper eingeführt. In einem zweiten Teil erfolgt eine Einführung in die Dynamik starrer Körper, wobei ein Schwerpunkt auf Schwingungsprobleme gelegt wird. Eine Einführung in die Untersuchung mechanischer Systeme mit den Methoden der analytischen Mechanik rundet diese Lehrveranstaltung ab.

Erfolgreiche Absolventinnen/Absolventen dieses Moduls kennen die synthetischen Methoden der technischen Mechanik und können diese zur Analyse elastisch verformbarer Stabsysteme sicher anwenden. Sie sind kompetent, kombinierte Beanspruchungszustände statisch bestimmter und unbestimmter Stabtragwerke zu bewerten und die Stabilität elastischer Tragstrukturen zu beurteilen.

Sie sind befähigt, einfache dynamische Bewegungsabläufe starrer Körper mit den Methoden der synthetischen Mechanik zu berechnen und die Ergebnisse zu bewerten. Sie können die Dynamik einfacher schwingungsfähiger Systeme mathematisch formulieren und die Lösungen der Bewegungsdifferentialgleichungen kompetent interpretieren.

Als alternative Lösungsmethoden zur synthetischen Mechanik kennen erfolgreiche Absolventinnen/Absolventen ferner energetisch basierte Methoden, sie können diese zielgerichtet für einfache mechanische Systeme aus der Statik, Elastostatik und Dynamik einsetzen.

Inhalt des Moduls

Im Rahmen dieses Moduls wird eine weiterführende Einführung in die Ingenieurmechanik vermittelt. Im Einzelnen werden die folgenden Themengebiete bearbeitet:

- Verformung linear elastischer Körper unter mechanischen Lasten, mathematische Beschreibung der Deformation, linear elastisches Stoffgesetz
- Exemplarische Anwendung bezüglich elementarer Beanspruchungszustände (Zug-Druck / Biegung / Torsion) an stabartigen Bauteilen
- Kombinierte Beanspruchung von stabartigen Bauteilen und Bewertung mehrachsiger Beanspruchungszustände
- Stabilitätsversagen elastischer Systeme
- Kinematik des Massepunktes und des starren Körpers
- Kinetik (Schwerpunktsatz, Momentensatz, Impuls- und Drehimpulssatz)
- Bewegungswiderstände
- Freie und erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad
- Einführung in die Energiemethoden der Mechanik (Arbeitssatz in Statik, Elastostatik und Dynamik, Prinzipe der virtuellen Verrückungen und der virtullen Kräfte, Prinzip von D'Alembert)

Workload	210 h (110 h Präsenz- und 100 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Solide Kenntnisse in der Mechanik starrer Körper (Baumechanik A) und Mathematik (Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I)
Literatur	Wriggers et al., Technische Mechanik - kompakt. Alternativ/ergänzend: Jedes andere Lehrbuch zur Technischen Mechanik auf universitären Niveau.
Medien	Power-Point-Präsentationen, Tablet-PC bzw. Tafel-Anschrieb, Lehrbuch, StudIP, Video-Sequenzen aus Vorlesungen und Übungen, Forum
Besonderheiten	Kleingruppenbetreuung in Tutorien, Internet-basierte Trainings- und Kontrolleinheiten

Modulverantwortlich	Aldakheel, Fadi
Dozenten	Aldakheel, Fadi

Betreuer	Aldakheel, Fadi; Kenjo, Ghandi
Verantwortl. Prüfer	Aldakheel, Fadi
Institut	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik, http://www.ibnm.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	2	P	Baumechanik und Baustatik

Baustatik

Statics

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	5	WS	231

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die elementaren Grundlagen der Baustatik.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, schnell und zuverlässig Schnittgrößen und Verformungen von statisch bestimmten Stabtragwerken zu ermitteln, können aber auch ohne Berechnung den Verlauf von Schnittgrößen abschätzen und vorgelegte Schnittgrößenlinien kritisch beurteilen.

Inhalt des Moduls

In der Vorlesung werden die bereits in der Mechanik vorgestellten physikalischen Grundlagen der Baustatik vertieft und auf Tragwerke des Bauingenieurwesens angewendet. Es wird die Ermittlung von Schnitt- und Verformungsgrößen von statisch bestimmten in ihrer Ebene und rechtwinklig zu ihrer Ebene belasteten statischen Systemen behandelt. Weitere Themen sind die Untersuchung der Verschieblichkeit von statischen Systemen, die Konstruktion von Verschiebungsfiguren kinematischer Systeme und die Ermittlung und Auswertung von Einflusslinien.

Neben der Vorlesung wird eine ergänzende Übung angeboten, einige der Übungsstunden sind in Seminarform gehalten. Hier werden in vielen Beispielen die notwendigen Fertigkeiten in der Anwendung der baustatischen Lösungsmethoden vermittelt.

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	Skript
Medien	Skript, Tafel, Overhead-Folien
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Rolfes, Raimund
Dozenten	Rolfes, Raimund
Betreuer	Schmidt, Franziska
Verantwortl. Prüfer	Rolfes, Raimund
Institut	Institut für Statik und Dynamik, http://www.isd.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	3	P	Baumechanik und Baustatik

Fluidmechanik I

Fluid Mechanics I

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	5	WS	321

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Beschreibung von Strömungsvorgängen anhand von Betrachtungen von Kontrollvolumina. Sie verstehen das Grundprinzip zur Berechnung von Kräften auf Grenzflächen und durchströmte Systeme und können dies für einfache Probleme anwenden. Sie beherrschen die Umsetzung der Methoden zur Beschreibung von Strömungsvorgängen auf Fragestellungen für einfache, stationäre Rohrströmungsprobleme und einfache, stationäre Gerinneströmungsprobleme.

Inhalt des Moduls

1. Eigenschaften der Fluide
2. Hydrostatik (Fluide im Gleichgewicht)
- Druck und hydrostatische Druckverteilung
- Hydrostatische Druckkräfte
- Auftriebskraft und Schwimmstabilität
- Gleichförmig beschleunigte Behälter
3. Kinematik der Strömungen
- Euler / Lagrange System
- Bahnlinien, Stromlinien und Streichlinien
- Beschleunigung in Strömungen
4. Erhaltungsgleichungen am Kontrollvolumen (Masse, Impuls, Energie)
5. Reibung und Strömungswiderstand
- laminare und turbulente Strömung und Scheinviskosität
- kontinuierliche und konzentrierte Verluste
6. Stationäre elementare Rohrströmung
- Energielinie und Drucklinie
- Pumpen und Turbinen
7. Stationäre elementare Gerinneströmung
- Normalabfluss
- Strömender und schießender Abfluss, Grenzabfluss
- Fließwechsel, Ausfluss und Überfall

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik I/II für Ingenieure, Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	Bollrich, G., 2007: Technische Hydromechanik 1: Grundlagen, Verlag Bauwesen; Auflage:6 Truckenbrodt, E. Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996. Cengel, Y.A. and J.M. Cimbala, 2006: Fluid Mechanics, Fundamentals and Applications, McGraw Hill, New York. Crowe, C.T., D.F. Elger and J.A. Roberson, 2005: Engineering Fluid Mechanics, Auflage:8, Wiley.
Medien	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten	Eine Labordemonstration

Modulverantwortlich	Neuweiler, Insa
Dozenten	Neuweiler, Insa
Betreuer	Reinecke, Arne

Verantwortl. Prüfer	Neuweiler, Insa
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik, http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	3	P	Naturwissenschaftliche Grundlagen

Thermodynamik

Thermodynamics

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	1V / 1Ü / 1T	D	3	WS	331

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik, wie das ideale Gasgesetz, die Wärmeübertragung, die Fundamentalgleichungen sowie die vier Hauptsätze der Thermodynamik (Thermisches Gleichgewicht, Energierhaltung, Entropiebilanz und "absoluter Nullpunkt"). Kraft-Wärme-Kälte bzw. Kreislaufprozesse werden nur grundlegend beschrieben. Zusätzlich wird den Studierenden die Wertigkeit von Energie in Form von Anergie und Exergie erläutert.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- das thermodynamische System zu erkennen und zu beschreiben (offen, geschlossen, adiabat, isentrop, polytrop),
- die Zustand- und Prozessgrößen sicher zu unterscheiden, in Abhängigkeit zu bringen und zu berechnen,
- die Grundgleichungen der Thermodynamik (Energiebilanz/Leistungsbilanz) entsprechend aufzustellen und anzuwenden,
- die Energietransformation oder -transport anhand der Größen Arbeit, Wärme, Dissipation und innerer Energie bzw. zu diskutieren,
- deren Einfluss auf die Systemeigenschaften und -größen sowie Zustandsänderungen (z.B. Temperatur, Volumen, Druck) thermodynamisch zu charakterisieren.

Ferner können sie unter Anwendung der Prinzipien der Thermodynamik relevante Fragestellungen des Bau- und Umweltingenieurwesens (z.B. Wärmeausdehnung, Wärmedämmung) lösen und berechnen. Auch sind Studenten des Grundstudiums nun fachlich in die Lage versetzt, an der Diskussion zu Energieeffizienz und Energiebereitstellung adäquat teilzuhaben.

Inhalt des Moduls

- Thermodynamische Zustandsgrößen
- Ideale und reale Gase
- Phasen- und Energieumwandlung
- Wärmeübertragung (Wärmestrahlung, -leitung und -durchgang)
- Thermodynamische Prozesse
- Hauptsätze der Thermodynamik inkl. der Energiewertigkeit (Entropie, Exergie)
- Nichtgleichgewichtsprozesse

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik I , Mathematik II, Strömungsmechanik, Baumechanik A, Grundlagen der Bauphysik
Literatur	Eine aktuelle Literatureliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Doering, E. et al.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag. (Lehrbuchsammlung). Pitka, R. et al. : Physik: der Grundkurs. 4. Auflage, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main. (Lehrbuchsammlung) Alternativ: Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Hanser-Verlag, München. (Lehrbuchsammlung). Labuhn, D., Romberg, O. : Keine Panik vor Thermodynamik!: Erfolg und Spaß im klassischen "Dickbrettbohrerfach" des Ingenieurstudiums, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden. (Lehrbuchsammlung oder Online-Ausgabe).
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 8 SWS angeboten

Modulverantwortlich	Weichgrebe, Dirk

Dozenten	Weichgrebe, Dirk
Betreuer	Shafi Zadeh, Shima; Zahedi Nezhad, Sara; Thoms, Anna; Kappmeier, Tim
Verantwortl. Prüfer	Weichgrebe, Dirk
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	3	P	Naturwissenschaftliche Grundlagen

Umweltbiologie und -chemie

Environmental Biology and Chemistry

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü	D	5	SS	311

Ziel des Moduls

Im Modul Umweltbiologie und -chemie werden die für Ingenieure essentiellen naturwissenschaftlichen, wasserbezogenen Grundlagen vermittelt. Diese werden durch Beispielanwendungen der Chemie mit dem Arbeitsfeld des Bauingenieurs verknüpft, indem auf chemische Reaktionen im Bereich der Abwasserreinigung und in Baustoffen eingegangen wird (Stichwort Korrosion).

Nach erfolgreichem Abschluss des Teilmoduls Umweltchemie können die Studierenden den Aufbau des Atommodels/Periodensystems erläutern, chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mengen- und Konzentrationen berechnen. Zudem können die Studierenden die Stoffkreisläufe aquatischer Systeme beschreiben. 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.

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- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Eine aktuelle Literatureliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Mudrack, Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Verlag, 2003 Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2007
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Labortechnik, Vorführexperimente
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Nogueira, Regina
Dozenten	Nogueira, Regina; Michalak, Katharina; Lorey, Corinna; Motz, Damian
Betreuer	Michalak, Katharina; Lorey, Corinna; Thoms, Anna; Bergmann-Reichert, Fabian
Verantwortl. Prüfer	Nogueira, Regina
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik,

	http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Naturwissenschaftliche Grundlagen

Digitale Technologien im Ingenieurwesen

Digital Technologies in Engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: 1	2V / 2Ü	D	5	SS	?

Ziel des Moduls

Die heutige Welt entwickelt sich auf vielfältige Art und Weise rasant. So ist auch das Bauingenieurwesen zunehmend von modernen digitalen Technologien, wie bspw. Softwareentwicklung, Informationsvernetzung und Automatisierung abhängig, um komplexe Herausforderungen zu bewältigen und Innovationen voranzutreiben. Die Lerninhalte dieses umfassenden Kurses „Digitale Technologien im Ingenieurwesen" verfolgen das Ziel, Studierende im ersten Studienjahr des Bauingenieurwesens eine solide Grundlage in essentiellen digitalen Kompetenzen wie bspw. Grundlagen der Programmierung, Datenerfassung und -speicherung, Explorative Datenanalyse (EDA), und Datenbasierte sowie auf maschinellem Lernen basierende Modellbildung im Rahmen Ingenieurtechnischer Anwendungen zu vermitteln. Diese grundlegenden Fähigkeiten sind für eine akademische Laufbahn sowie vielfältige zukünftige Karrierewege der Studierenden von unschätzbarem Wert.

Im Verlauf dieses Moduls werden die Studierenden an praktischen Übungen teilnehmen, um ihr Verständnis des Lernstoffs zu vertiefen. Am Ende des Semesters werden die Studierenden eine solide Grundlage in den Bereichen Programmieren und allgemein mit dem Umgang digitaler Technologien erworben haben.

Kompetenzorientierte Lehr-/Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden

- Einfache Algorithmen in der Programmiersprache Python implementieren.
- Erste Grundkenntnisse in Programmierung nutzen um eigene Programme zu schreiben.
- Einfache Ingenieurtechnische Problemstellungen in einem Programm modellieren.
- Grundkenntnisse in Datenbanken nutzen um Daten zu strukturieren und abzufragen.
- Große digitale Datenmengen verarbeiten und analysieren.
- Spezifische Ingenieurtechnische Problemstellungen gepaart mit Daten analysieren und auswerten.
- Konzepte KI, Maschinelles Lernen, Data Science und Deep Learning verstehen.
- Überwachtes Lernen anwenden, um einfache Modelle für maschinelles Lernen, z.B. Vorhersagen von Materialfestigkeit, zu erstellen.
- Praktische Erfahrung in der Implementierung von maschinellem Lerncode zur Lösung technischer Probleme.

Inhalt des Moduls

1. Einführung in das Programmieren (IRZ, Umfang: 1/3 des Moduls)

a. Einführung in die Programmiersprache Python und ihrer möglichen Anwendungen im Bauingenieurwesen.

b. Erlenen der Grundkonzepte wie Variablen, Arrays, Schleifen, Logische Operationen und Visualisierung.

c. Einführung in das wissenschaftliche Programmieren mit Schwerpunkt auf der Umsetzung von mathematischen Formulierungen in Programmcode.

d. Erlangen des Verständnisses dafür, wie und warum mathematische Algorithmen programmatisch umgesetzt werden, z. B. für die Simulation von komplexen Systemen oder die Automatisierung von Ingenieurprozessen.

e. Praktische Übung zur Entwicklung von Problemlösungsfähigkeiten durch algorithmisches Denken.

f. Bearbeiten von teamorientierten Grundlagen-Aufgaben, um zu erlernen, wie im Team effizient programmiert werden kann.

2. Verständnis von Daten und ihrer Bedeutung im Bauingenieurwesen (GIH, Umfang: 1/6 des Moduls)

a. Einführung in das Konzept von Daten und deren Relevanz im Bauingenieurwesen.

b. Erlernen der Datenerfassung, -analyse und -interpretation zur Unterstützung von Ingenieur-Entscheidungen.

c. Untersuchung von Fallstudien aus der Praxis, welche die praktische Anwendung von Daten in Bauingenieurprojekten verdeutlichen.

3. Einführung in Datenbanken und Datenmanagement (ikg, Umfang: 1/6 des Moduls)

a. Vorstellung von Grundlagen zu Datenbanken und deren Rolle im Bauingenieurwesen.

b. Erlernen der Organisation, Speicherung und Abfrage von Daten in Datenbankmanagementsystemen.

c. Praktische Übungen zur Gestaltung und Implementierung von Datenbanken in Bezug auf bauingenieurtechnische Szenarien.

d. Die Veranstaltung wird durch Übungen begleitet, in denen die Vorlesungsinhalte mittels Aufgaben in Jupyter Notebooks gefestigt werden.

4. Einführung in die Grundlagen des maschinellen Lernens (IBNM, Umfang: 1/3 des Moduls)

a. Erlernen der Unterschiede zwischen Künstlicher Intelligenz (KI), Maschinellem Lernen (ML), Data Science (DS) und Deep Learning (DL).

b. Erlernen der Unterschiede zwischen überwachtem, unüberwachtem und verstärktem Lernen.

c. Erlernen der Schlüsselkomponenten zur Erstellung eines Regressionsmodells und eines Modells für maschinelles Lernen (überwachtes Lernen als Beispiel).

d. Erlernen, wie man einen ML-Code in Python mit Jupyter Notebook schreibt. (einfache Anwendung aus dem Bauwesen, wie z.B. ML-basierte Vorhersage der Materialfestigkeit (z.B. Beton)) unter Verwendung von MLP (Multi-Layer Perceptron) Feed Forward NN, und Lineare Regression.

e. Es wird Jupyter Notebook mit Python als Anwendungsplattform verwendet.

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I
Literatur	- Frochte, J. (2021): Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG. ISBN: 978-3-446-46144-4. - Klein, B: Einführung in Python 3, Für Ein- und Umsteiger, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage, 2021, ISBN 978-3-446-46379-0 - Introduction to Data Science. A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-50017-1 - Freeden, W. und Rummel, R. (Hrsg, 2023): Handbuch der Geodäsie – Teil Ingenieurgeodäsie. Springer Spektrum Berlin, Heidelberg. - Brinkhoff, T. (2005). Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis. Heidelberg: Wichmann.
Medien	Tafel, Präsentationen, Stud.IP, ILIAS
Besonderheiten	Interdisziplinäres Modul betreut durch die Institute IRZ, GIH, IKG und IBNM.

Modulverantwortlich	Aldakheel, Fadi
Dozenten	Aldakheel, Fadi; Beer, Michael; Sester, Monika; Neumann, Ingo; Behrensdorf, Jasper; Bittner, Marius; Feuerhake, Udo
Betreuer	Elsayed, Elsayed; Heider, Yousef; Fischer, Colin; Omidalizarandi, Mohammad
Verantwortl. Prüfer	Aldakheel, Fadi
Institut	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik, Institut für Risiko und Zuverlässigkeit, Geodätisches Institut und Institut für Kartographie und Geoinformatik, https://www.ibnm.uni-hannover.de, https://www.irz.uni-hannover.de, https://www.gih.uni-hannover.de und https://www.ikg.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	2	P	Ingenieur- und Umweltinformatik

Stochastik für Ingenieure

Stochastics for Engineers

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: 1	2V / 2Ü	D	5	WS	PL 421/SL 422

Ziel des Moduls

Viele Phänomene und Vorgänge im Ingenieur- und Umweltbereich sind durch einen stochastischen Charakter geprägt, so dass sie quantitativ nicht exakt vorhersehbar sind. Deshalb werden statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Ansätze verwendet, um den Zufallscharakter zu beschreiben und quantitative Prognosen abzuleiten. Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen zur Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Modulteils können die Studierenden

- geeignete stochastische Modelle für zufallsbedingte Vorgänge im Ingenieur- und Umweltbereich wählen und Aussagen zur Wahrscheinlichkeit von Ereignissen treffen,
- die Methoden der Statistik für die Auswertung und Beurteilung von Messergebnissen nutzen, und
- Ergebnisse stochastischer Untersuchungen realitätsnah interpretieren.

Inhalt des Moduls

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Modelle der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Stochastische Simulation mit Einsatz von Matlab
- Beschreibende Statistik
- Beurteilende Statistik
- Entwicklung und Bewertung statistischer Werkzeuge
- Zuverlässigkeitsanalyse
- Anwendungen aus dem Ingenieur- und Umweltbereich

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I und II
Literatur	D. Montgomery und G. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, 2014
Medien	Tafel, Beamer, Stud-IP, Skript, ILIAS-Modul
Besonderheiten	Kleingruppenbetreuung in Tutorien Die Studienleistung besteht aus mehreren ILIAS-Tests

Modulverantwortlich	Beer, Michael
Dozenten	Beer, Michael
Betreuer	Salomon, Julian
Verantwortl. Prüfer	Beer, Michael
Institut	Institut für Risiko und Zuverlässigkeit, http://www.irz.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	3	P	Ingenieur- und Umweltinformatik

CAD für Bauingenieure

CAD for Civil Engineers

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	1V / 1Ü	D	2	WS	531

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Darstellung in Pläne. Weiterhin fördert dieser Kurs die mentalen und grafischen Fähigkeiten (Raumdenken + Bildkompetenz). Eine besondere Rolle spielt hierbei die Darstellende Geometrie mit ihren grundlegenden Begriffen und Konstruktionsverfahren zu Raumgeometrie und Abbildungsgeometrie.

Die zeichnerische Bearbeitung praktischer Übungen ermöglicht gleichzeitig einen intensiven Einstieg in operativ-räumliches Denken. Ergänzt wird der Kurs mit der Einführung in ein Programmsystem zur Umsetzung von zeichnerischen Darstellungen (Nemetschek ALLPLAN).

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Normen, Konventionen und Techniken zum Zeichnen von Plänen und Darstellungen darstellen;
- Grundbegriffe der Geometrie der Ebene und des Raumes erläutern;
- Abbildungsverfahren anwenden;
- Technische und anschauliche Darstellung eines Gebäudes erzeugen.

Inhalt des Moduls

- Arten und Inhalte von Bauzeichnungen
- Projektionsarten und Grundregeln für die Darstellung von Bauzeichnungen
- Planinhalte und Plankopfdarstellung
- Darstellung von Bauteilen (Treppen, Fenster, Wände, Bewehrung)

Bereich CAD Anwendung (Nemetschek ALLPLAN):

- Installation und Umgang mit Allplan
- 2D und 3D Zeichnen mit Allplan
- Erstellung vonBewehrungsplänen
- Planlayout und Ausgabe von Plänen (Plotten, Drucken)

Workload	60 h (30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Lückmann: Baudetails Hochbau, WEKA-Verlag
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Overhead, Demo-Experimente
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Fouad, Nabil A.
Dozenten	Fouad, Nabil A.
Betreuer	Richter, Torsten; Döring, Felix
Verantwortl. Prüfer	Fouad, Nabil A.
Institut	Institut für Bauphysik, http://www.ifbp.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	3	P	Bautechnik

Grundlagen der Baukonstruktion

Basics of Building Constructions

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
HA Studienleistungen: -	1V / 1Ü	D	3	SS	521

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über die beim Planen von Hochbauten notwendigen Verknüpfungen von Entwurf und Baukonstruktion.

Das Modul dient dem Überblick grundlegender Zusammenhänge der Konstruktionssysteme aus Tragwerk, Gebäudehülle und Technischer Ausbau, ihrer inneren konstruktiven und materialbedingten Zusammenhänge sowie äußerer Bedingungen aus Nutzung Gestalt und Umfeld.

Das Modul vertieft am Beispiel des Massivbaus spezifische Aspekte der konstruktiven Betrachtungen im Planungsprozess, damit eine allen Forderungen gerecht werdenden Einheit von Gestalt, Konstruktion und Nutzung herbeigeführt werden kann.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- bautechnische Kriterien und Kennwerte verstehen und anwenden
- Konstruktionen und Bauteile hinsichtlich bautechnischer, ökologischer und ökonomischen Regeln auslegen
- Konstruktionen material- und werkgerecht erstellen
- Bauteilübergänge und Bauteilanschlüsse sinnvoll fügen
- Konstruktionen hinsichtlich ihrer räumlichen Milieubildung und ihrer ästhetischer Qualität einordnen

Inhalt des Moduls

Am Beispiel des Massivbaus werden bearbeitet:

1. Gründung und Fundamente
2. Außen- und Innenwandaufbauten
2. Deckenaufbauten
3. Flachdachkonstruktionen

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde I, Projekte des Ingenieurwesens
Literatur	Andrea Deplazes:"Architektur konstruieren vom Rohmaterial zum Bauwerk", Birkhäuser Verlag Moritz Hauschild: "Konstruieren im Raum, Baukonstruktionslehre" Walter Belz: "Zusammenhänge, Bemerkungen zur Baukonstruktion, Rudolf Müller Verlag Mauerwerk Atlas,
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	Semesterbegleitend wird ein Tutorium angeboten.

Modulverantwortlich	Schumacher, Michael
Dozenten	Vogt, Michael-Marcus
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Vogt, Michael-Marcus
Institut	Institut für Entwerfen und Konstruieren, http://www.iek.uni-hannover.de/ Fakultät für Architektur und Landschaft

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	2	P	Bautechnik

Grundlagen der Bauphysik

Basics of Building Physics

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP (40%) + K/KA/MP (60%) **Studienleistungen:** -	1V / 1Ü je Sem.	D	5	SS+WS	511

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über die beim Entwurf von Hochbauten notwendigen Verknüpfungen von Baukonstruktion und Bauphysik. Die Vermittlung der Bauphysik stellt hierbei die mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlage des Konstruierens im Hochbau dar. Das Modul vertieft spezifische Aspekte der bauphysikalischen Betrachtungen im Planungsprozess, damit eine Einheit von Konstruktion und Nutzung herbeigeführt werden kann.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- bauphysikalische Kennwerte von Konstruktionen bestimmen;
- Konstruktionen hinsichtlich des Mindestwärmeschutzes auslegen;
- Feuchteschutzprobleme beschreiben und berechnen;
- Gefahr von Schimmelpilzbildungen bewerten;
- Gebäude hinsichtlich des energetischen Bedarfes beschreiben;
- Schalltechnische Kennwerte verstehen und anwenden.

Inhalt des Moduls

Themen im 2. Semester:

1. Grundlagen der Berechnung von Kennwerten im Wärmeschutz
2. Berechnungen zum Mindestwärmeschutz von Konstruktionen
3. Grundlagen und Berechnungen zum Sommerlichen Wärmeschutz
4. Regelungen der Energieeinsparverordnung

Themen im 3. Semester:

1. Grundlagen der Abdichtung von Bauteilen
2. Grundlagen und Berechnung des Feuchtetransports durch Diffusion
3. Bewertung von Wärmebrücken und Schimmelpilzproblemen
4. Grundlagen und Berechnung zum Schallschutz im Hochbau

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde I
Literatur	Hohmann, Setzer, Wehling: Bau-physikalische Formeln und Tabellen, Bundesanzeiger Verlag Lutz, Jenisch, Klopfer, et.al.: Lehrbuch der Bauphysik, Teubner Verlag Schneider Bautabellen, Bundesanzeiger Verlag
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.

Modulverantwortlich	Nabil A. Fouad
Dozenten	Fouad, Nabil A.
Betreuer	Bösche, Gerrit
Verantwortl. Prüfer	Fouad, Nabil A.
Institut	Institut für Bauphysik, http://www.ifbp.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	2+3	P	Bautechnik

Geodäsie und Geoinformation

Geodesy and Geoinformatics

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	3	WS	611

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Verfahren, Messgeräte und Auswertemethoden des Vermessungswesens. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundprinzipien der Mess- und Auswertemethoden und können diese in Projekten des Bauingenieurwesens anwenden.

Inhalt des Moduls

Im Rahmen des Kurses werden folgende Themenbereiche behandelt:

- Allgemeine Grundlagen (Erdmessung, Landesvermessung, Geodätische Koordinatensysteme)
- Punktbestimmung,
- Nivellement
- Horizontal- und Vertikalwinkelmessung
- Turmhöhenbestimmung
- Polygonzugberechnung
- Tachymetrie
- Vermessung mit GPS
- Bauplatzabsteckung und Maschinensteuerung
- Grundlagen der Photogrammetrie und Geoinformation
- Geographische Informationssysteme

Workload	90 h (45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern
Literatur	Gelhaus, Kolouch: Veremessungskunde für Architekten und Bauingenieure, Werner Verlag. Resnik, Bill: Vermessungskunde für den Planungs-,Bau- und Umweltbereich, Wichmann Verlag. Witte, Schmidt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen, Konrad Wittwer Verlag.
Medien	StudIP, Skript, Beamer
Besonderheiten	Praktische Geräteübungen in kleinen Gruppen

Modulverantwortlich	Wiggenhagen, Manfred
Dozenten	Wiggenhagen, Manfred
Betreuer	Wiggenhagen, Manfred; Langer, Amadeus
Verantwortl. Prüfer	Wiggenhagen, Manfred
Institut	Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, http://www.ipi.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	1	P	Geodäsie

Baustoffkunde A

Building Material Science A

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 1Ü / 1P	D	5	WS	715

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt zunächst, wie bei der Auswahl eines Werkstoffes für bestimmte Bauaufgaben vorgegangen wird. In einem nächsten Schritt werden die maßgebenden mechanischen, physikalischen und chemischen Grundbegriffe der Baustofftechnologie vorgestellt. Eine zentrale Kompetenz die durch das Modul aufgebaut wird, ist es, die Eigenschaften von Baustoffen gezielt auf die vorliegende Bauaufgabe abzustimmen. Im Fokus des Moduls Baustoffkunde A stehen insbesondere die metallischen Baustoffe, Glas und Kunststoffe.

Eng verknüpft mit den Vorlesungsinhalten sind die Übungsveranstaltungen und Praktika. In den Übungsveranstaltungen bearbeiten die Kursteilnehmer typische baupraktische Probleme und erlernen, diese mittels wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Außerdem werden Übungsblätter zur selbstständigen Bearbeitung bereitgestellt. Die Übungen sind gepaart mit Laborpraktika, in denen die Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer in Kleingruppen selbst Baustoffe auf ihre Eigenschaften hin prüfen.

Inhalt des Moduls

1. Chemisch-Physikalische Grundlagen
2. Werkstoffauswahl
3. Nachhaltigkeit
4. Metallische Baustoffe (Stahl, Aluminium, ...)
5. Glas
6. Kunststoffe

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Wesche, K.: Baustoffe für tragende Bauteile, Bauverlag, Band 1 bis Band 4
Medien	PowerPoint-Präsentation, Skript, Übungs- und Praktikumsunterlagen
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Haist, Michael
Dozenten	Haist, Michael
Betreuer	Dreger, Dennis; Vogel, Christian; Rozanski, Corinna
Verantwortl. Prüfer	Haist, Michael
Institut	Institut für Baustoffe, http://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	1	P	Baustoffkunde

Baustoffkunde B

Building Material Science B

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V/ 1Ü / 1P	D	5	SS	725

Ziel des Moduls

Aufbauend auf dem Modul Baustoffkunde A ist das Modul ‚Baustoffkunde B' im Wesentlichen auf mineralische Baustoffe fokussiert. Da mineralische Baustoffe wie beispielsweise Beton oder Mörtel im frischen Zustand eingebaut und in Form gebracht werden und dann über eine chemische Reaktion aushärten, werden im Modul zunächst die Grundlagen des Fließ- und Verformungsverhaltens von Suspensionen betrachtet.

Anschließend erlernen die Hörer die maßgebenden Grundlagen zum chemischen Abbindeverhalten von mineralischen Baustoffen. Hierbei wird gezielt auf die unterschiedlichen in der Praxis verfügbaren Bindemittel eingegangen. Neben etablierten Baustoffen (wie Portlandzement, Gips etc.) wird insbesondere auch auf neue Baustoffe eingegangen. Das Potential für einen flächenhaften Einsatz dieser neuen Baustoffe wird mit den Studierenden mit Blick auf die Nachhaltigkeit ausgewählter Bauwerke diskutiert.

Neben derartigen Nachhaltigkeitsbetrachtungen wird ein wichtiges Augenmerk auf die Frage des gezielten Baustoffdesigns gelegt. Hierbei wird der Frage nachgegangen, wie der Baustoff zusammengesetzt sein muss, um gezielt die an ihn gestellten Eigenschaften zu erfüllen. Die Studierenden lernen dabei den Zusammenhang zwischen den mechanischen Eigenschaften, der Dauerhaftigkeit, den bauphysikalischen Eigenschafen, der Umweltwirkung und der Zusammensetzung insbesondere von Beton. Da sowohl das mechanische Tragverhalten (und damit verbunden das Versagen) von mineralischen Baustoffen besonders stark von mikrostrukturellen Prozessen abhängig ist, wird im Modul insbesondere die Mikrostruktur behandelt. Im Fokus des Moduls Baustoffkunde B stehen insbesondere zementgebundener Beton und Mörtel, Gips, aber auch Mauerwerk und Ton.

In Ergänzung der Vorlesung erhalten die Studierenden ein Skriptum, dass durch multimediale Verknüpfungen einen direkten Bezug der behandelten Themen zu baupraktischen oder wissenschaftlichen Fragen herstellt.

Eng verknüpft mit den Vorlesungsinhalten sind die Übungsveranstaltungen und Praktika. In den Übungsveranstaltungen bearbeiten die Kursteilnehmer typische baupraktische Probleme und erlernen, diese mittels wissenschaftlicher Methoden zu lösen. Hierzu werden entsprechende Übungsblätter. Die Übungen sind gepaart mit Laborpraktika, in denen die Kursteilnehmerinnen und Kursteilnehmer selbst Baustoffe herstellen und auf ihre Eigenschaften hin prüfen.

Inhalt des Moduls

01. Grundlagen der Formgebung mineralischer Baustoffe - Rheologie
02. Grundlagen der Bauchemie
03. Bindemittelkunde und Betonausgangsstoffe
04. Mikrostruktur
05. Mischungsentwicklung von Beton
06. Mechanisches Tragverhalten von Beton
07. Bauphysikalisches Verhalten und Dauerhaftigkeit von Beton
08. Sonderbetone
09. Keramik und Mauerwerk
10. Verbundwerkstoffe
11. Holz und Holzwerkstoffe

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	keine
Literatur	Skriptum Baustoffkunde; Wendehorst „Baustoffkunde", Hrsg.: Günter Neroth, Dieter Vollenschaar
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript, Übungs- und Praktikumsunterlagen
Besonderheiten	Es werden in Kleingruppen betreute Hörsaalübungen, Tutorien und Laborpraktika angeboten.

Modulverantwortlich	Haist, Michael
Dozenten	Haist, Michael
Betreuer	Karim, Wisam; Klodt, Henrike, Muhammadi, Sahar; Rozanski, Corinna
Verantwortl. Prüfer	Haist, Michael
Institut	Institut für Baustoffe, http://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	2	P	Baustoffkunde

Projekte des Ingenieurwesens

Engineering Projects

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
-	1V / 1Ü / 1P	D	4	WS	811
Studienleistungen: 1					

Ziel des Moduls

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

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, können die Studierenden

- eine offene Aufgabenstellung im Team bearbeiten;
- die universitären Anforderungen an die Erstellung eines Berichts und die Präsentation von Ergebnissen grundlegend umsetzen;
- mit studientypischen Arbeitssituationen und -abläufen umgehen;
- grundlegende Sachverhalte ihres "Expertengebiets" erklären.

Inhalt des Moduls

Die Arbeit im Modul erfolgt in Form eines fachlichen Rollenspiels. In Kleingruppen (Bauteams) 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. Die Expertenrollen 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 einer Investorengruppe (Professoren_innen) präsentiert, die anschließend den besten Entwurf auswählt.

Workload	120 h (50 h Präsenz- und 70 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	-
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	-
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	Die Bearbeitung findet in Kleingruppen statt. Die Aufteilung findet in der zweiten Vorlesungswoche statt. Wenn Sie die Einteilung verpasst haben, wenden Sie sich umgehend an den verantwortlichen Dozenten! Die zentralen Lehrveranstaltungen (Plenarveranstaltungen) finden im unregelmäßigen Rhythmus während des Semesters statt. Bitte beachten Sie die Ankündigungen in Stud.IP. Die Studienleistung setzt sich aus mehreren Teilleistungen zusammen (siehe Aufgabenstellung). In den Bauteamsitzungen und bei der Abschlusspräsentation besteht Anwesenheitspflicht.

Modulverantwortlich	Fouad, Nabil A.
Dozenten	Döring, Felix
Betreuer	Döring, Felix
Verantwortl. Prüfer	Döring, Felix
Institut	Institut für Bauphysik, http://www.ifbp.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	1	P	Projekte im Ingenieurwesen

Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke

Fundamentals of Statically Indetermined Structures

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	5	SS	911

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die Grundlagen für statische Berechnungen des konstruktiven Bauingenieurs und bildet die Basis für alle weiteren Module im Bereich Statik und Dynamik. 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.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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.

Inhalt des Moduls

- Modellbildung
- Zustandslinien, Biegelinien und Einflusslinien bei ebenen Systemen
- Zustandslinien und Biegelinien senkrecht zu ihrer Ebene belastete Systeme
- Entwurfsalternativen
- Begleitung durch numerische Lösung, STAB2D

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Baustatik, Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	A. Pflüger: Statik der Stabtragwerke
Medien	Tafel, Overhead-Projektion
Besonderheiten	Semesterbegleitend wird ein Tutorium im Umfang von 2 SWS angeboten.

Modulverantwortlich	Rolfes, Raimund
Dozenten	Bohne, Tobias
Betreuer	Krabbe, Paula
Verantwortl. Prüfer	Rolfes, Raimund
Institut	Institut für Statik und Dynamik, http://www.isd.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Statik und Dynamik

Flächentragwerke

Slabs, Plates and Shells

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	SS	931

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über die Theorie der Flächentragwerke.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden 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	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	A. Pflüger: Elementare Schalenstatik
Medien	Tafel, Overhead-Folien, Sammlung von Umdrucken
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Rolfes, Raimund
Dozenten	Bohne, Tobias
Betreuer	Minne, Leon
Verantwortl. Prüfer	Bohne, Tobias
Institut	Institut für Statik und Dynamik, http://www.isd.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Statik und Dynamik

Stabtragwerke

Beam Structures

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	WS	921

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt im ersten Teil 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 die Studenten abzuschätzen, welche Erweiterungen der linearen statischen Theorie in wichtigen baupraktischen Fällen zu berücksichtigen sind.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind sie 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

- Weggrößenverfahren
- Elastisch gebettete Balken
- Seiltragwerke
- Geometrisch nichtlineare Statik
- Grundlagen der Stabilitätstheorie

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen statisch unbestimmter Tragwerke, Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	Skript
Medien	Skript, Tafel, Overhead-Projektion
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Rolfes, Raimund
Dozenten	Bohne, Tobias
Betreuer	Minne, Leon
Verantwortl. Prüfer	Bohne, Tobias
Institut	Institut für Statik und Dynamik, http://www.isd.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Statik und Dynamik

Tragwerksdynamik

Dynamics of Structures

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	SS	941

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über die Tragwerksdynamik.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden 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 Zeitraum und im 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	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien	Skript, Tafel, Overhead-Folien
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Rolfes, Raimund
Dozenten	Grießmann, Tanja
Betreuer	Ragnitz, Jasper
Verantwortl. Prüfer	Grießmann, Tanja
Institut	Institut für Statik und Dynamik, http://www.isd.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Statik und Dynamik

Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I

Basic Principles of Structural Engineering I

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	SS	1011

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien des Sicherheitskonzeptes. Sie können eigenständig Einwirkungen des Hochbaus bestimmen und sind in der Lage, aus Planunterlagen für einfache Hochbauten effiziente statische Systeme zu entwickeln.

Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bemessungen grundlegender statischer Systeme auf Basis der maximalen elastischen Querschnittsauslastung ressourcenschonend für Stahlbauteile durchzuführen.

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

Inhalt des Moduls

Teil 1: Sicherheitskonzept, Lastannahmen, Modellbildung sowie Bemessung von Stahlkonstruktionen (Institut für Stahlbau)

1. Sicherheitskonzept, Grenzzustände, Sicherheitsbeiwerte, Versagenswahrscheinlichkeiten
2. Einwirkungen aus Eigengewicht, Verkehr, Wind und Schneelasten; besondere Einwirkungen
3. Modellbildung - Transfer von realen Tragsystemen zu statischen Modellen
4. Elastische Nachweise zur effizienten Auslegung von Stahlbauteilen

Teil 2: Massivbau – Grundlagen (Institut für Massivbau)

1. Einführung in den Stahlbetonbau (prinzipielles Tragverhalten, Geschichte und Bauteile)
2. Materialverhalten und Dauerhaftigkeit von Stahlbeton sowie Bewehrungsregeln
3. Biegebemessung unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit
4. Querkraftbemessung unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit
5. Torsionsbemessung unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundsätzliches Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern
Literatur	Skript für die Vorlesung und Hörsaalübung inkl. Literaturliste
Medien	Stud.IP, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle
Besonderheiten	Tutorium

Modulverantwortlich	Ghafoori, Elyas
Dozenten	Ghafoori, Elyas; N.N.
Betreuer	Hilscher, Marlon; Eryurt, Cagdas
Verantwortl. Prüfer	Ghafoori, Elyas
Institut	Institut für Stahlbau und Institut für Massivbau, http://www.stahlbau.uni-hannover.de/ und http://www.ifma.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Konstruktiver Ingenieurbau

Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus II

Basic Principles of Structural Engineering II

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	WS	1021

Ziel des Moduls

Die Studierenden haben Kenntnisse über die Grundlagen der Tragwerksberechnung im Stahlbetonbau. Sie können Balken, Plattenbalken, einachsig gespannte Platten, Stützen und Fundamente aus Stahlbeton im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachhaltig bemessen und konstruktiv durchbilden.

Die Studierenden sind in der Lage, Stahlbauteile im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) unter Berücksichtigung plastischer Querschnittsreserven effektiver zu bemessen. Hierbei werden einwirkende Größen wie Normalkraft, Querkraft, Biegung und Torsion betrachtet. Darüber hinaus beherrschen sie die Grundlagen der Bemessung stabilitätsgefährdeter Stahlbauteile. Neben vereinfachten Verfahren werden zusätzliche Nachweismethoden vorgestellt, die eine nachhaltigere Bemessung ermöglichen.

Inhalt des Moduls

Teil 1: Massivbau – Konstruktionen (Institut für Massivbau)

1. Grundlagen der Tragwerksberechnung
2. Bemessung von Balken, Plattenbalken, einachsig gespannte Platten, Stützen und Fundamente aus Stahlbeton unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit
3. Konstruktive Durchbildung der genannten Bauteile unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit

Teil 2: Bemessung im Stahlbau (Institut für Stahlbau)

1. Elastsische und plastische Querschnittsbemessung im GZT
2. Bemessung stabilitätsgefährdeter Bauteile und Systeme (Ersatzstabverfahren, Theorie II. Ordnung)
3. Wahl effizienter Querschnittsformen unter Berücksichtung kombinierter Beanspruchungssituationen

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus I, Kenntnisse in Mechanik, Statik, Baustoffkunde sowie mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse
Literatur	Skript für die Vorlesung und Hörsaalübung inkl. Literaturliste
Medien	Stud.IP, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle
Besonderheiten	Tutorium

Modulverantwortlich	N.N.
Dozenten	N.N.; Ghafoori, Elyas
Betreuer	N.N.; Hilscher, Marlon
Verantwortl. Prüfer	N.N.
Institut	Institut für Massivbau und Institut für Stahlbau, http://www.ifma.uni-hannover.de/ und http://www.stahlbau.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Konstruktiver Ingenieurbau

Holzbau

Timber Engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	6	WS	1031

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegende Eigenschaften des natürlichen Baustoffes Holz und führt in die Bemessung einfacher Holzbauteile, Holzverbindungen und Holzkonstruktionen nach EC 5 ein. Die Studierenden werden mit den Möglichkeiten der nachhaltigen und resourcenschonenden Bauweisen mit dem Baustoff Holz vertraut gemacht.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Eigenschaften des Holzes beschreiben
- Fragen des Holzschutzes beantworten
- einfache Ingenieurbau-Holzkonstruktionen benennen
- einteilige Holzbauteile nach EC 5 bemessen
- Verbindungsmittel nach EC 5 bemessen
- die Tragstruktur einfacher Hausdächer identifizieren und nach EC 5 bemessen

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	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus 1, Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	DIN EN 1995:(Eurocode 5) Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Teil 1-1, + Nationaler Anhang, aktuelle Ausgabe Schneider: Bautabellen für Ingenieure. Bundesanzeiger Verlag, Köln, 21. Auflage, 2014 Colling, F.: Holzbau, Teil 1: Grundlagen und Bemessung nach EC 5, Springer- Vieweg 2014 Colling, F.: Holzbau, Teil 2: Beispiele, Springer- Vieweg 2014 Werner, G.; Zimmer, K.: Holzbau 2: Dach- und Hallentragwerke nach DIN 1052 und Eurocode 5. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 2005 Entwicklungsgemeinschaft Holzbau: Informationsdienst Holz, Reihe 2, Teil 3, Folge 2: Dachbauteile - Hausdächer. Oktober 1993 Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, Springer-Verl1982
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Nabil A. Fouad
Dozenten	Fouad, Nabil A.
Betreuer	Schwedler, Astrid
Verantwortl. Prüfer	Fouad, Nabil A.
Institut	Institut für Bauphysik, http://www.ifbp.uni-hannover.de/

	Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Konstruktiver Ingenieurbau

Massivbau – Spezialnachweise und besondere Bauteile

Concrete Construction – Special Design Verifications and Components

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü / 1T	D	6	SS	1051

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Bemessung und Konstruktion von Platten- und Rahmentragwerken sowie von Wänden und wandartigen Trägern aus Stahlbeton. Sie können diese Bauteile für Tragwerke des Hochbaus sicher im Grenzzustand der Tragfähigkeit dimensionieren, konstruktiv durchbilden und auch im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachweisen. Darüber hinaus sind sie in der Lage die Schubkraftübertragung in Fugen und die Ermüdungssicherheit nachzuweisen.

Inhalt des Moduls

Bemessung und Durchbildung von:
- Zweiachsig gespannten Platten und Sonderplatten (Einzellasten, Treppen, Öffnungen etc.)
- Punktgestützten Platten
- Rahmentragwerken
- Wandscheiben und wandartigen Trägern
- Balken mit Öffnungen und abgesetzten Auflagern

Spezialnachweise:
- Stabwerkmodelle
- Schubkraftübertragung in Fugen
- Begrenzung der Verformungen
- Begrenzung der Rissbreiten
- Nachweise gegen Ermüdung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I und II
Literatur	Skript für die Vorlesung und Hörsaalübung inkl. Literaturliste
Medien	Stud.IP, Beamer, Tafel, Anschauungsmodelle
Besonderheiten	Tutorium, Exkursion

Modulverantwortlich	N.N.
Dozenten	N.N.
Betreuer	N.N.
Verantwortl. Prüfer	N.N.
Institut	Institut für Massivbau, http://www.ifma.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Konstruktiver Ingenieurbau

Stahlbau

Steel Construction

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü / 1T	D und E	6	SS	1041

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Nachweisführung für Bauteile und Verbindungen im Stahlbau sowie im Stahlverbundbau gemäß den aktuellen technischen Regelwerken DIN EN 1993 und DIN EN 1994. Sie kennen Lösungsstrategien und konkrete Lösungswege für den Entwurf von Verbindungen. Die Absolventinnen/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 sowie den Aspekten der Nachhaltigkeit Rechnung zu tragen. Sie sind in der Lage, einfache Ermüdungskonzepte anzuwenden, um die Lebensdauer von Stahltragwerken beurteilen zu können.

Inhalt des Moduls

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

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus I und II
Literatur	Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien	Stud.IP, Tafel, PowerPoint-Präsentation, Modelle, Filme
Besonderheiten	Exkursion

Modulverantwortlich	Ghafoori, Elyas
Dozenten	Ghafoori, Elyas; Borgelt, Jakob
Betreuer	Brömer, Tim; Borgelt, Jakob
Verantwortl. Prüfer	Ghafoori, Elyas
Institut	Institut für Stahlbau, http://www.stahlbau.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Konstruktiver Ingenieurbau

Bodenmechanik und Gründungen

Soil Mechanics and Foundations

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	WS	1111

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 können die Studierenden

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

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	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Baumechanik A, Baumechanik B
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
Dozenten	Achmus, Martin; Abdel-Rahman, Khalid
Betreuer	Goldau, Norman; Frick, Dennis; Cao, Shuhan
Verantwortl. Prüfer	Achmus, Martin
Institut	Institut für Geotechnik, http://www.igth.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	3	P	Geotechnik

Erd- und Grundbau

Earth Works and Foundation Engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	SS	1121

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt -gegenüber dem Pflichtmodul "Bodenmechanik und Gründungen"- vertiefte Kenntnisse zur Baugrunderkundung und zur Klassifikation von Erdstoffen für bautechnische Zwecke und behandelt weitere Verfahren und Modelle für die Lösung grundbaulicher Aufgabenstellungen.

Der Kurs richtet sich an Studierende des konstruktiven Ingenieurbaus, des Wasserbaus und des Verkehrswegebaus, die vertiefte und breitere Kenntnisse im Fachgebiet Grundbau und Bodenmechanik erwerben wollen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- bodenmechanische Laborversuche detailliert beschreiben, auswerten und deren Ergebnisse beurteilen;
- Pfahlgründungen von Bauwerken bei einfachen Randbedingungen unter Beachtung der technischen Bauvorschriften dimensionieren;
- die Notwendigkeit von Baugrundverbesserungen beurteilen, Verbesserungsverfahren auswählen und dimensionieren;
- Verfahren der Wasserhaltung erläutern und entsprechende Berechnungsverfahren erläutern und anwenden;
- Methoden für die Beurteilung der Standsicherheit von Böschungen und Geländesprüngen auswählen und anwenden sowie die Ergebnisse solcher Berechnungen beurteilen.

Inhalt des Moduls

- Axial belastete Pfähle und Pfahlgruppen
- Baugrundverbesserungsverfahren
- Unterfangungen
- Wasserhaltungen und Strömungsnetze
- Böschungs- und Geländebruch
- Bodenmechanisches Laborpraktikum

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Bodenmechanik und Gründungen
Literatur	Simmer, K.: Grundbau II, Teubner Verlag; Herth, W., Arndts, E.: Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Verlag Ernst & Sohn.
Medien	StudIP, Skript, Beamer, Tafel, etc.
Besonderheiten	Es wird ein freiwilliges bodenmechanisches Praktikum angeboten.

Modulverantwortlich	Achmus, Martin
Dozenten	Achmus, Martin
Betreuer	Hansmann, Dennis; Fischer, Mirco
Verantwortl. Prüfer	Achmus, Martin
Institut	Institut für Geotechnik, http://www.igth.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Geotechnik

Ingenieurgeologie
Engineering Geology

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	1,5V / 0,5Ü je Sem.	D	6	WS+SS	1131

Ziel des Moduls

Das Modul umfasst zwei Teile „Ingenieurgeologie I" (WS) und „Ingenieurgeologie II" (SS) und vermittelt die für geotechnische Baugrundbeurteilungen erforderlichen Grundkenntnisse in Angewandter Geologie und Ingenieurgeologie. Es werden Grundlagen der Dynamik des Systems Erde sowie Entstehung und Lagerungsverhältnisse unterschiedlicher Gesteinsarten behandelt.

Physikalische Eigenschaften von Fest- und Lockergesteinen zur Nutzung für geotechnische Zwecke und als Baustoff werden den Studierenden vermittelt. Die Grundlagen zur Bewertung der aus unterschiedlichen geologischen Situationen resultierenden Georisiken werden anhand konkreter Schadensfälle vorgestellt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- über Grundlagenkenntnisse der Entstehung und Entwicklung des Systems Erde verfügen,
- die wichtigsten Gesteinsarten benennen und beschreiben,
- die wichtigsten geogenen und anthropogenen Prozesse erkennen, die zu Georisiken führen,
- die geotechnischen Eigenschaften von Fest- und Lockergestein beschreiben sowie die zugehörigen geomechanischen und geohydraulischen Laborversuche und In-situ-Messmethoden auswerten,
- über Kenntnisse von ingenieurgeologischen und geotechnischen Erkundungsmethoden verfügen,
- den Einfluss von Trennflächen auf die Standfestigkeit von Felsbauwerken einschätzen,
- typische Georisiken in der Geotechnik wie z.B. Hangrutschungen, Geländesenkungen, Tagesbrüche oder Erdfälle beschreiben und deren Ursachen benennen,
- notwendige ingenieurgeologische Untersuchungen bei der Erkundung von Standorten für die untertägige Deponierung und Endlagerung von Abfallstoffen beschreiben und bewerten.

Inhalt des Moduls

- Einführung in die Geologie mit Mineral- und Gesteinskunde, Grundlagen der Tektonik
- Geotechnische und ingenieurgeologische Erkundungsmethoden im Fest- und Lockergestein
- Physikalische Eigenschaften von Fest- und Lockergestein
- Ermittlung geotechnischer Kennwerte im Labor und mittels In-situ-Messungen
- Geologische Risiken, z.B. Hangrutschungen, Senkungen und Setzungen, Erdfälle, Tagesbrüche
- Ingenieurgeologische Aspekte bei der Untersuchung untertägiger Deponien und Endlager

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Press/Siever: Allgemeine Geologie; Prinz/Strauß: Ingenieurgeologie
Medien	Beamer, Tafel, Skript, Übungsblätter, Stud.IP, Online
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Shao, Hua
Dozenten	Shao, Hua; Heusermann, Stefan
Betreuer	Shao, Hua; Heusermann, Stefan
Verantwortl. Prüfer	Shao, Hua
Institut	Institut für Geologie, http://unics.rrzn.uni-hannover.de/igp/ Naturwissenschaftliche Fakultät

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5+6	W	Geotechnik

Unterirdisches Bauen

Underground Constructions

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	6	SS	1141

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt einen Überblick über die Herstellung bergmännisch und maschinell aufgefahrener Tunnel im Locker- und Festgestein sowie von Kavernen im Steinsalzgebirge für die Speicherung von Energieträgern.

Neben dem Aufbau eines theoretischen Gebirgsmodells werden Berechnungsmodelle für verschiedene Randbedingungen erarbeitet und im Hinblick auf die zu treffenden Annahmen und Voraussetzungen kritisch beleuchtet. Auf der Basis von Verformungsmessungen wird die Möglichkeit der Standsicherheitsbewertung aufgezeigt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die wesentlichen Einflussgrößen zum Aufbau des theoretischen Gebirgsmodells erläutern;
- die Erkundungsverfahren beschreiben und bewerten;
- geeignete Berechnungsmodelle auswählen und anwenden;
- aus der geologischen Situation vorteilhafte Vortriebsmethoden empfehlen und Alternativen abwägen;
- Aussagen zur Standsicherheit aus den Ergebnissen von Verformungsmessungen ableiten;
- erforderliche Sicherungsmaßnahmen auswählen und bewerten;
- die Grundlagen des Kavernenbaus im Steinsalzgebirge erklären und Kriterien für die Empfehlung der Betriebsparameter erklären.

Inhalt des Moduls

- Erkundung des Gebirges
- Gesteinsmechanische Laborversuche
- Feldversuche im Festgestein
- Berechnungsmodelle für oberflächennahe und tiefliegende Tunnelbauwerke
- Tunnelvortrieb im Lockergestein
- Tunnelvortrieb im Festgestein
- Vortrieb nach der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode
- Messungen im unterirdischen Bauen
- Kavernenbau im Steinsalzgebirge

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Baumechanik A, Baumechanik B
Literatur	Wagner, H. Verkehrstunnelbau, Band I, Planung, Entwurf und Bauausführung, Verlag Ernst & Sohn.
Medien	StudIP, Skript, Beamer, Tafel etc.
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Achmus, Martin
Dozenten	Zapf, Dirk
Betreuer	Zapf, Dirk
Verantwortl. Prüfer	Zapf, Dirk
Institut	Institut für Geotechnik, http://www.igth.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Geotechnik

Projekt- und Vertragsmanagement

Project and Contract Management

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü / 2T	D	6	SS	1211

Ziel des Moduls

Die Tätigkeit von Ingenieuren ist eine projektorientierte Disziplin. Ziel der Lehrveranstaltung ist es alle notwendigen Fertigkeiten des Bauprojektgeschäftes zu erlernen, um sich sicher in diesem Arbeitsumfeld bewegen zu können. Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über umfassendes Wissen zu Bauprojekten, so dass sie sowohl aus der Sicht der Auftraggeber oder eines Ingenieurdienstleisters als auch aus der Sicht eines bauseitigen Auftragnehmers die Planung und Steuerung von Kosten, Terminen und Qualität durchführen können.

Sie sind in der Lage, ein Bauprojekt unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen von Projektstart bis Projektende zu durchdenken und Projekte geringer Komplexität eigenständig aufzustellen, durchzuführen und zu steuern. Die Studierenden sind vertraut mit den gängigen Ausschreibungs- und Vergabeverfahren für Ingenieur- und Bauleistungen und wissen, welche vergaberechtlichen Vorgaben dabei zu beachten sind.

Sie beherrschen die wichtigsten Bauvertragsarten. Sie verstehen die Abhängigkeiten, die zwischen den Themenbereichen Bauvertrag, Projektzielen und Ausschreibung bestehen. Auf Basis dieses Wissens sind die Studierenden in der Lage Fälle des Nachtragsmanagements zu bearbeiten. Die Studierenden haben die Bedeutung technischer Baubestimmungen sowie die Inhalte von Baugenehmigungsverfahren verstanden.

Inhalt des Moduls

Das Modul vermittelt umfassende Kenntnisse des Projektmanagements im Bauwesen. Es werden die Sichtweisen der verschiedenen Projektbeteiligten im Planungs- und Bauprozess und die Grundlagen der rechtlichen Rahmenbedingungen gelehrt.

- Projektmanagement
- Kosten-Termine-Qualität aus Auftraggebersicht
- Grundlagen der Ausschreibung und Vergabe
- Grundlagen Baurecht und Verträge
- Kosten-Termine-Qualität aus Auftragnehmersicht
- Grundlagen des Nachtragsmanagements
- Einblick in die Digitalisierung der Baubranche und Building Information Modeling

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Die maßgebliche Literatur wird in StudIP veröffentlicht. Den Studierenden wird ein Skript zur Verfügung gestellt, welches eine Zusammenfassung des Vorlesungsstoffes darstellt. Es ersetzt keinesfalls das Studium von Primärliteratur.
Medien	PowerPoint-Präsentation, Tafel/Whiteboard, Online-Kommunikationsplattform
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Faltin, Fabian
Dozenten	Faltin, Fabian
Betreuer	Faltin, Fabian; Surburg, Tim
Verantwortl. Prüfer	Faltin, Fabian
Institut	Institut für Baumanagement und Digitales Bauen, http://www.icom.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Baubetrieb

Realisierungsmanagement

Realisation and Site Management

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü	D	6	SS	1231

Ziel des Moduls

Das Modul befähigt Absolventen des Ingenieursstudiums die operative Verantwortung in der Realisierungsphase eines Bauprojektes zu tragen. Es werden alle Fähigkeiten vermittelt, um die Baustelle unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen wirtschaftlich, termingerecht und den Qualitätsanforderungen entsprechend in der Realisierungsphase zu führen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Realisierung von Bauwerken und Gebäuden zu steuern. Die Teilnehmer sind befähigt eine Baustelle zu planen, einzurichten und logistisch zu optimieren. Des Weiteren sind die Studierenden mit einer Vielzahl von Bauverfahren, den verschiedenen Gewerken der Baustelle sowie deren Abhängigkeiten untereinander vertraut.

Die Studierenden können den Einsatz von Ressourcen kalkulatorisch erfassen und verstehen den inhaltlichen Zusammenhang zwischen der Baukalkulation und der Bauverfahrenstechnik. Sie können Bauabläufe planen und wissen, welche Maßnahmen im Rahmen der Qualitätssicherung auf Baustellen zu ergreifen sind. Die Studierenden sind zudem im Umgang mit der Arbeitssicherheit auf Baustellen vertraut und erhalten dafür ein Zertifikat der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft.

Inhalt des Moduls

Baustelleneinrichtung und Baulogistik

- Baustelleneinrichtungsplanung, Baulogistik, Baugeräte und Leistungsberechnung

Bauverfahrenstechnik aus der Praxis

- Erdbau / Spezialtiefbau/ Grundwasser, Schalungstechnik/ Ortbeton/ Spannbeton
- Fertigteilbau/ Montagebau/ Fassadenbau, Bauen im Bestand

Baustellenplanung und -kalkulation

- Bau-und Ablaufplanung, Bauüberwachung - Bauleitung

Projektvorträge aus der Praxis

- Vortragsreihe aus der Praxis d. externe Referenten zu modulrelevanten Inhalten

Arbeitsschutz- und Sicherheitsmanagement

- Arbeits- und Gesundheitsschutz, Sicherheitstechnik

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Die maßgebliche Literatur wird in StudIP veröffentlicht. Den Studierenden wird ein Skript zur Verfügung gestellt, welches eine Zusammenfassung des Vorlesungsstoffes darstellt. Es ersetzt keinesfalls das Studium von Primärliteratur.
Medien	PowerPoint-Präsentation, Tafel/Whiteboard, Online-Kommunikationsplattform
Besonderheiten	Im Rahmen des Moduls Realisierungsmanagement wird den Studenten die Teilnahme an einer mehrtägigen Baustellenexkursion angeboten (Wenn möglich).

Modulverantwortlich	Faltin, Fabian
Dozenten	Faltin, Fabian; Surburg, Tim; Donker, Ludwig; Meyer, Torsten
Betreuer	Faltin, Fabian; Surburg, Tim
Verantwortl. Prüfer	Faltin, Fabian
Institut	Institut für Baumanagement und Digitales Bauen, http://www.icom.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Baubetrieb

Fluidmechanik II

Fluid Mechanics II

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	6	SS	1311

Ziel des Moduls

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Kontinuumsbeschreibung und Modellierung von Strömungsvorgängen in Gerinnen, in Oberflächengewässern und in Grundwasserleitern, sowie von inkompressiblen Luftströmungen. Sie haben ein Grundverständnis für die Kräfte auf umströmte Gegenstände oder Grenzflächen, die durch Fluidströmungen entstehen. Sie können die Modellbeschreibung dieser Strömungsprozesse auf im Bau- und Umweltingenieurwesen relevante Fragestellungen anwenden.

Inhalt des Moduls

1. Gerinneströmung
- Ungleichförmig, instationäre Gerinneströmung: St. Venant'sche Gl., Iterative Spiegellinienberechnung
- Grundlagen der hydronumerischen Simulation (Hochwasser)
2. Mehrdimensionale Strömungsbeschreibung im Kontinuum
- Massen- und Impulserhaltung im Kontinuum: Kontinuitätsgleichung und die Navier Stokes Gleichung
- Ähnlichkeitstheorie und Strömungsmodelle
3. Potentialströmung mit Anwendung auf Grundwasserströmung
- Beschreibung von porösen Medien, Kontinuumsansatz
- Darcy's Gesetz
- Stationäre Grundwasserströmung als Potentialströmung
- Stromnetze und einfache Lösungen der Grundwasserströmungsgleichung
4. Grenzschichten und Ablösung
5. Kräfte auf umströmte Körper

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I und II, Baumechanik A, Baumechanik B, Fluidmechanik I
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 Truckenbrodt, E. Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996. Cengel, Y.A. and J.M. Cimbala, 2006: Fluid Mechanics, Fundamentals and Applications, McGraw Hill, New York. Crowe, C.T., D.F. Elger and J.A. Roberson, 2005: Engineering Fluid Mechanics, Auflage:8, Wiley. Baer, J., 1979: Hydraulics of Groundwater. McGraw-Hill, New York.
Medien	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Neuweiler, Insa
Dozenten	Neuweiler, Insa; Paul, Maike
Betreuer	Wynants, Mareile; Reinecke, Arne
Verantwortl. Prüfer	Neuweiler, Insa
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik und Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, http://www.hydromech.uni-hannover.de/

	http://www.lufi.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Wasserwesen

Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft

Fundamentals of Hydrology and Water Resources Management

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	6	SS	1321

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt das Verständnis hydrologischer Prozesse des Wasserkreislaufes sowie deren Anwendung zur Planung und Bemessung menschlicher Eingriffe zum Ausgleich von Wasserdargebot und Wasserbedarf. Das Modul bildet eine Basis für weiterführende Studieninhalte des Wasserwesens und entsprechende Masterstudiengänge.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag, Verdunstung und Abfluss in Flusseinzugsgebieten verstehen;
- die oben genannten hydrologischen Größen quantitativ ermitteln;
- Hochwasserabflüsse aus Niederschlägen berechnen;
- hydrologische Methoden zur Planung von Maßnahmen der Wasserbewirtschaftung sowie in der Umweltplanung anwenden;
- wasserwirtschaftliche Anlagen insbesondere der Speicherwirtschaft und der Bewässerung bemessen;
- Handlungsoptionen der Wasserwirtschaft zur optimalen räumlich-zeitlichen Vereilung von Wasserressourcen kennen und die Umsetzbarkeit nach technischen und ökonomischen Kriterien bewerten;
- Risikoorientierte Analysen extremer hydrologischer/wasserwirtschaftlicher Ereignisse durchführen.

Inhalt des Moduls

1. Grundlagen der Hydrologie:
   - Wasser-, Energie- und Stoffkreisläufe, Einzugsgebiet
   - Niederschlag: Bildung, Messung, Berechnung
   - Verdunstung: Arten, Messung, Berechnung
   - Wasserstand und Abfluss: Messung, Auswertung
   - Unterirdisches Wasser: Bodenwasser, Grundwasser
   - Niederschlag-Abfluss-Beziehungen
2. Grundlagen der Wasserwirtschaft:
   - Speicherwirtschaft, Seeretention
   - Hochwasserschutz
   - Risikomanagement extremer hydrologischer Ereignisse
   - Planung, Wirtschaftlichkeit
   - Bewässerung, Entwässerung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Dyck, S., Peschke, G., 1995: Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin. Maniak, U., 2016: Hydrologie und Wasserwirtschaft: Eine Einführung für Ingenieure. 7. Aufl., Springer.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Haberlandt, Uwe
Dozenten	Haberlandt, Uwe; Dietrich, Jörg
Betreuer	Salehfard, Golbarg; Bovermann, Zoe
Verantwortl. Prüfer	Haberlandt, Uwe
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft,

	http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Wasserwesen

Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik

Sanitary Engineering and Waste Management

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü	D	6	WS	1331

Ziel des Moduls

Dieses Modul befasst sich mit den grundlegenden Inhalten der Siedlungswasserwirtschaft, welches umweltrelevante Themen in der Wasserversorgung, der Abwassertechnik und der Abfallwirtschaft beinhaltet. Den Studierenden soll ein Überblick über die technischen Umgangsmöglichkeiten mit Wasser in Siedlungen gegeben werden. Im Vordergrund steht die Schonung der Ressource Wasser in quantitativer und qualitativer Hinsicht.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit den grundlegenden Verfahren und Bemessungsansätzen aus dem Bereich der Siedlungswasserwirtschaft verschiedene Anlagen der Wasserversorgung, -verteilung, -speicherung und Abwasserableitung zu bemessen. Die Studierenden können den Weg des Wassers von der Wassergewinnung über die Wasseraufbereitung bis zur Erfassung und Ableitung des entstehenden Abwassers wiedergeben und illustrieren. Mit den grundlegenden Verfahren der mechanisch-biologischen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung ist es den Studenten möglich, Verfahrensschritte einer kommunalen Kläranlage zu bemessen. Nach einer Einführung in die Abfallwirtschaft können die Studenten Abfallarten unterscheiden und Abfallwege sowie die -verwertung darstellen. Praktische Anteile sind Bestandteil der Veranstaltung.

Inhalt des Moduls

Wasserversorgung:
- Grundlagen der Wasserversorgung
- Verfahren der Wasseraufbereitung
- Verteilung, Speicherung und Förderung von Wasser

Entwässerung:
- Abwasseranfall und -ableitung
- Dimensionierung von Kanalnetzen
- Regenwasserbehandlung und Bemessung

Abwassertechnik:
- Abwasserzusammensetzung
- Anforderungen an die Abwasserreinigung
- Verfahren der Abwasserreinigung und Bemessung
- Schlammbehandlung
- Kläranlagenkonzepte: Dezentrale Konzepte im ländlichen Raum

Abfallwirtschaft:
- Einführung in die Abfallwirtschaft
- Abfallarten und -mengen sowie Sammlung und Transport,
- Abfallverwertung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Umweltbiologie und -chemie
Literatur	Eine aktuelle Literatureliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Gujer, Siedlungswasserwirtschaft, Springer-Verlag, 2002. Bretschneider et al., Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Verlag Paul Parey, 1993. Schneider, Bautabellen für Ingenieure: mit Berechnungshinweisen und Beispielen, Werner, 2006.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Köster, Stephan
Betreuer	Bergmann-Reichert, Fabian; Thoms, Anna; Michalak, Katharina
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Wasserwesen

Umweltdatenanalyse

Environmental Data Analysis

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/MP (50%) + VbP (50%) **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü	D	6	SS	1351

Ziel des Moduls

In diesem Model lernen die Studierenden wie wichtige Umweltdaten aus dem Bereich des Wasserwesens in der Natur gewonnen werden. Es vermittelt außerdem die Fähigkeit grundlegende statistischen Methoden der Analyse von Umweltdaten zu verstehen und anzuwenden. Das Modul bildet eine Basis für weiterführende Studieninhalte des Wasserwesens und entsprechende Masterstudiengänge. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- geeignete statistische Verfahren zur Datenauswertung auswählen;
- grundlegende statistische Analysen durchführen und deren Ergebnisse richtig interpretieren;
- Methoden zur Gewinnung von meteorologischen, hydrologischen, hydraulischen und Wassergütedaten darlegen und die damit verbundenen Probleme einschätzen

Inhalt des Moduls

Teil A - Statistik

1. Einführung; 2. Datenprüfung, Konsistenz, Homogenität; 3. Deskriptive Statistik, Häufigkeitsanalysen; 4. Wahrscheinlichkeitsrechnung; 5. Stetige Verteilungen; 6. Diskrete Verteilungen; 7. Statistische Prüfverfahren, 8. Zusammenhangsanalysen; 9. Zeitreihenanalyse und -synthese

Teil B – Messpraktrika/ Laborübungen:

Es werden exemplarisch Messungen von Umweltdaten im Feld und dabei auftretende Probleme vorgestellt. Die Studierenden nehmen an zwei der angebotenen vier Praktika teil und führen die zwei dazugehöriger Hausarbeiten durch. Die Studierenden können zur Auswahl der Praktika Präferenzen angeben, die finale Gruppeneinteilung erfolgt jedoch durch die Dozierenden.

1. Messungen und statistische Auswertung von meteorologischen Variablen (Institut für Meteorologie und Klimatologie)
2. Abflussmessung und statistische Aufstellung der W-Q-Beziehung (Ludwig Franzius Institut)
3. Pumpversuch und Zeitreihenanalyse von GW-Standsmessungen (Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik)
4. Messung von Wassergüteparametern und deren Auswertung in Zusammenhang mit Klimavariablen (Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfall)

Workload	180 h (45 h Präsenz- und 135 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Stochastik für Ingenieure, Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft, Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen bzw. Fluidmechanik II
Literatur	Hartung, J. u. a., 2002: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 13. Aufl. Oldenbourg Verlag, München. Schönwiese, C.-D. (2013): Praktische Statistik für Meteorologen und Geowissenschaften. 5. Aufl. Bornträger.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Skript
Besonderheiten	Keine

Modulverantwortlich	Haberlandt, Uwe
Dozenten	Haberlandt, Uwe; Kerpen, Nils; Paul, Meike; Samadhiya, Kanchan; Maronga, Björn
Betreuer	Iffland, Ronja
Verantwortl. Prüfer	Haberlandt, Uwe
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft und Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen, http://www.iww.uni-hannover.de/ und https://www.lufi.uni-hannover.de/

	Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Wasserwesen

Wasserbau und Küsteningenieurwesen

Hydraulic and Coastal Engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	WS	1341

Ziel des Moduls

Das Modul vertieft die bereits erworbenen Kenntnisse zur Gerinneströmung und vermittelt anwendungsorientierte Aspekte zum Flussausbau und zur Schifffahrt. Des Weiteren führt das Modul in die Grundlagen der Wellentheorie, der Seegangsanalyse und dem Hochwasserschutz ein.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- das Abflussgesehen in einem Fluss analysen und berechnen;
- Sedimentbewegungen erläutern und bewerten;
- Stau- und Wehranlagen wasserwirtschaftlich und energiewasserbaulich beschreiben und bemessen;
- Wasserstraßen in Deutschland klassifizieren und einordnen;
- einfache Berechnungsmodelle zum dynamischen Fahrverhalten von Schiffen anwenden;
- die Entstehung von Gezeiten und dessen Formen erklären;
- Wellen nach der Theorie erster Ordnung beschreiben und Seegangsverhältnisse beschreiben;
- Krafteinwirkungen auf Küstenschutzbauwerke beschreiben und für einfache Randbedingungen berechnen.

Inhalt des Moduls

- Flussregulierung
- Hydrographie
- Abflussberechnung
- Sedimenttransport
- Stauanlagen; Talsperren
- Schiffe und Schifffahrt auf Wasserstraßen
- Gezeiten, Seegang und Wellen
- System- und Risikoanalyse zur Sicherung von Küsten
- Hochwasserschutz an Küsten

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Strömung in Hydrosystemen
Literatur	EAK 2002: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzbauwerken, Die Küste, 65, 2002
Medien	StudIP, Beamer, Tafel etc.
Besonderheiten	Übung und Demonstrationen im Wasserbaulabor

Modulverantwortlich	Schlurmann, Torsten
Dozenten	Schlurmann, Torsten; Welzel, Kim Mario
Betreuer	Scheiber, Leon
Verantwortl. Prüfer	Schlurmann, Torsten
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Wasserwesen

Eisenbahnwesen

Railway Engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	6	SS	1411

Ziel des Moduls

Die Studierenden kennen die technologischen, betrieblichen und rechtlichen Grundlagen des spurgeführten Verkehrs. Die Schwerpunkte hierbei sind Planung, Bau und Betrieb von Eisenbahnanlagen. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Zusammenhänge des Systems Eisenbahn zu erkennen. Sie beherrschen grundsätzliche Planungsmethoden unter Anwendung des einschlägigen Richtlinienwerks für das Eisenbahnwesen.

Inhalt des Moduls

1. Überblick über den spurgeführten Verkehr
2. Grundlagen des Bahnbetriebs
3. Linienführung und Trassierung
4. Eisenbahnoberbau und Gleisverbindungen
5. Anlagen für Betrieb, Abstellung und Instandhaltung
6. Sicherungswesen im spurgeführten Verkehr
7. Bau und Instandhaltung von Eisenbahnanlagen
8. Eisenbahnspezifische Fragen des Bau- und Planungsrechts

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Skript
Medien	Beamer, Tafel
Besonderheiten	Ganztägige Exkursion (Baustellenbesichtigung) ist vorgesehen

Modulverantwortlich	Schulze, Peter
Dozenten	Schulze, Peter
Betreuer	Sellien, Roland
Verantwortl. Prüfer	Schulze, Peter
Institut	DB Engineering & Consulting GmbH, http://www.db-engineering-consulting.com Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Verkehrswesen

Grundlagen der Verkehrs-, Stadt- und Regionalplanung

Principles of Transport Planning, Urban and Regional Planning

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	3V / 1Ü	D	6	WS	1431

Ziel des Moduls

Grundlagen der Verkehrsplanung: (1V/1Ü)

Die Studierenden kennen die methodischen Grundlagen der Verkehrsplanung und den Planungsablauf in der Verkehrsplanung von der ersten Idee bis zur Realisierung. Darauf aufbauend werden die Definition von Zielen im Verkehrsplanungsprozess, verschiedene Erhebungs- und Analysemethoden und das Vorgehen bei der Maßnahmenentwicklung vorgestellt. Ergänzend werden die Grundzüge des Entwurfs und der Bemessung von Straßenverkehrsanlagen innerorts und außerorts vorgestellt. In der Übung werden die vermittelten Kenntnisse anhand konkreter Beispiele aus der Praxis vertieft.

Grundlagen der Stadt- und Regionalplanung: (2V)

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die gesetzlichen und methodischen Grundlagen der räumlichen Planung. Die Vorlesung behandelt das Planungssystem in Deutschland, das die Festlegung der Flächennutzungen bzw. Bauvorhaben auf den verschiedenen Planungsebenen bis zur Baugenehmigung umfasst. Hierzu werden entsprechende Grundlagen und Vorgehensweisen zur Steuerung der Siedlungsentwicklung durch die Raumordnung, die Landes- und Regionalplanung, die Infrastruktur- und Fachpla-nungen sowie insbesondere durch die kommunale Bauleitplanung vermittelt. Die Studierenden lernen wichtige Strukturelemente des Siedlungsgefüges sowie deren Flächenansprüche kennen - insbesondere für Infrastruktur-, Freiraum- sowie Gewerbe- und Wohnnutzungen. Die Studierenden sind in der Lage, räumliche Planungsprozesse als Voraussetzung für Bauvorhaben einzuschätzen und kennen hierzu die Grundlagen und Verfahren. Die Vorlesungsinhalte werden möglichst an Beispielen aus der Planungspraxis veranschaulicht.

Inhalt des Moduls

Grundlagen der Verkehrsplanung: (Seebo)

1. Grundlagen und Arbeitsbereiche der Verkehrsplanung
2. Planungsmethodik und Planungsprozess
3. Analysemethoden
4. Maßnahmenentwicklung und -bewertung
5. Entwurf und Bemessung von Verkehrsanlagen

Grundlagen der Stadt- und Regionalplanung: (Wolf)

1. Grundlagen der räumlichen Planung, aktuelle Planungsfragen
2. Steuerung der Flächennutzung auf überörtlicher Ebene (Raumordnung, Landes- und Regionalplanung)
3. Steuerung von Bauvorhaben auf örtlicher Ebene (Bebauungsplanung und Baugenehmigung)
4. Fachplanung und Planfeststellung für Infrastrukturprojekte, Umweltplanung
5. Planungsmethodik und Planungsverfahren einschl. Öffentlichkeitsbeteiligung
6. Wirkungs-, Bewertungs- und Entscheidungsmodelle

Workload	180 h (72 h Präsenz- und 108 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen. Die Prüfung besteht aus zwei Kurzklausuren, die jeweils bestanden sein müssen (Gesamtumfang 90 Minuten).

Modulverantwortlich	Bannert, Jörn
Dozenten	Seebo, Daniel; Bannert, Jörn; Dankowski, Robin
Betreuer	Seebo, Daniel; Bannert, Jörn; Dankowski, Robin

Verantwortl. Prüfer	Bannert, Jörn
Institut	Geodätisches Institut, http://www.gih.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	5	W	Verkehrswesen

Straßenbau und Straßenerhaltung

Road Construction and Maintenance

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D	6	SS	1421

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die konstruktiven, technologischen und gesetzlichen Grundlagen des Straßenbaus und der Straßenerhaltung. Nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Rahmenbedingungen zur Planung und zum Entwurf von Verkehrskorridoren und finden sich im Technischen Regelwerk für das Straßenwesen zurecht. Sie gewinnen einen Überblick über die im Straßenbau zur Verfügung stehenden Baustoffe sowie die Prüfung und Bewertung derer Eigenschaften.

Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, einen Straßenquerschnitt und -aufbau eigenständig festzulegen und können geeignete Rezepturen aus Asphalt konzipieren. Außerdem kennen die Sie die Bauweisen, Einbaugrundsätze und Schadensbilder des Straßenbaus. Abschließend sind die Studierenden in der Lage, eine dauerhafte und sichere Straßeninfrastruktur durch Straßenbetrieb und Straßenerhaltung sicherzustellen.

Inhalt des Moduls

- Straßenplanung und Straßenentwurf
- Baustoffe im Asphaltstraßenbau
- Erdbau und Unterbau
- Zusammensetzung und Gebrauchsverhalten von Asphalt
- Schichten und Dimensionierung von Asphaltstraßen
- Asphaltproduktion, Asphalteinbau und Asphaltverdichtung
- Qualitätssicherung und Schadensbilder
- Wiederverwendung und Temperaturabsenkung von Asphalt
- Betonfahrbahndecken
- Straßenverwaltung, Straßenbetrieb und Straßenerhaltung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde A, Baustoffkunde B
Literatur	Der Elsner, Handbuch für Straßen- und Verkehrswesen. Planung, Bau, Erhaltung, Verkehr, Betrieb. Erscheint jährlich neu, Hrsg. Christian Lippold, Elsner. Hutschenreuther, J. und Wörner, T. 2017. Asphalt im Straßenbau. 3. Auflage, Kirschbaum Verlag, ISBN 978-3-7812-1950-2. Karcher, C. & Jansen, D. 2024. Straßenbau und Straßenerhaltung. Ein Handbuch für Studium und Praxis. 11. völlig neu bearbeitete Auflage, Erich Schmidt Verlag, Berlin, ISBN 978-3-503-23919-1. Wistuba, M. P. 2024. Straßenbaustoff Asphalt. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, ISBN 978-3-7812-2152-9, Kirschbaum Verlag, Bonn-Bad Godesberg.
Medien	Powerpoint-Präsentationen
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Büchner, Johannes
Dozenten	Büchner, Johannes
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Büchner, Johannes
Institut	Technische Universität Braunschweig, Institut für Straßenwesen, https://www.tu-braunschweig.de/isbs

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Verkehrswesen

Computergestützte Numerik für Ingenieure

Computer Aided Numerics for Engineers

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: 1	2V / 2Ü	D	6	SS	PL411/S412

Ziel des Moduls

Zahlreiche Aufgabenstellungen im Ingenieurwesen sind nur mit numerischen Algorithmen in Verbindung mit den Technologien der Informatik lösbar. Im Rahmen dieses Moduls werden grundlegende Kenntnisse zu numerischen Verfahren und deren softwaretechnische Umsetzung vermittelt. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die jeweiligen Anwendungsgrenzen der Algorithmen einzuschätzen und die numerischen Ergebnisse hinsichtlich eines Fehlermaßes zu beurteilen.

Inhalt des Moduls

Numerische Verfahren zur Lösung allgemeiner Ingenieuraufgaben:

- Fehler in numerischen Analysen
- Analytische Loesung linearer Gleichungssysteme: Gauss Elimination, Matrix-Dekomposition - Numerische Loesung linearer Gleichungssysteme: Jacobi-Iteration, Gauss-Seidel-Iteration, SOR
- Numerische Loesung nichtlinearer Gleichungssysteme: Newton-Raphson-Verfahren, Grundform und inkrementell-iterative Verfahren
- Numerische Loesung von Eigenwertproblemen: Potenzmethode, inverse Potenzmethode
- Fourier-Reihen und Fourier-Transformation, numerische Lösung: Diskrete- und Fast-Fourier-Transformation
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen: Explizite und implizite Operatoren für Anfangswertprobleme, Differenzenverfahren für Randwertprobleme, numerische Stabilität der Lösungen
- Einführung in MATLAB

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I und II
Literatur	S. Chapra und R. Canale: Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, 2010. Vorlesungsskript
Medien	Stud.IP, ILIAS, Flowcast
Besonderheiten	Die Studienleistung besteht voraussichtlich aus mehreren ILIAS Tests.

Modulverantwortlich	Beer, Michael
Dozenten	Beer, Michael; Salomon, Julian
Betreuer	Salomon, Julian
Verantwortl. Prüfer	Beer, Michael
Institut	Institut für Risiko und Zuverlässigkeit, http://www.irz.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Numerische Methoden

Numerische Mechanik

Computational Mechanics

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen:** -	2V / 2Ü	D und E	6	SS	1511

Ziel des Moduls

Dem Ingenieur stehen heute leistungsfähige kommerzielle Finite Element Programmsysteme für die numerische Analyse mechanischer Strukturen zur Verfügung. Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden die theoretischen Grundlagen für diese numerischen Berechnungsmethoden zu vermitteln und sie für kompetente und kritische Anwendung dieser Programmsysteme im Rahmen der linearen Festkörpermechanik vorzubereiten. Erfolgreiche Absolventen dieses Moduls verfügen über die Kompetenz, die Berechnungsergebnisse (z.B. mehrachsige Beanspruchungszustände, Eigenfrequenzen etc.) unter Berücksichtigung der gewählten Modellbildung zu interpretieren und kritisch zu bewerten. Sie kennen die grundlegende Theorie der Finite Element Methode (FEM) und den sequenziellen Ablauf eines FEM-Programms für Fragestellungen der linearen Festkörpermechanik und Strukturdynamik. Sie kennen typische Fehlerquellen der numerischen Berechnung und der Modellbildung und können diese bei der Bewertung ihrer Berechnungsergebnisse anwenden. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der FEM für Probleme, die über die lineare Festkörpermechanik hinausgehen. Besonders engagierte Studierende sind befähigt, neue Elementformulierungen mathematisch herzuleiten, zu implementieren und an standardisierten Tests zu verifizieren.

Inhalt des Moduls

Im Rahmen dieses Moduls wird eine weiterführende Einführung in die Ingenieurmechanik vermittelt. Im Einzelnen werden die folgenden Themengebiete bearbeitet:

1. Einführung in die FEM am Beispiel des Dehnstabs (Variationsformulierung, Galerkinverfahren, Ansatzfunktionen, Elementmatrizen, Assemblierung, Postprozessing ...); Vergleich mit dem Finite Differenzen Verfahren
2. Finite Elemente für Balken, Scheiben und 3D-Kontinua (Isoparametrisches Konzept, Numerische Integration)
3. Programmstruktur eines FEM-Programms, Fehlerbetrachtung
4. Interpretation und kritische Bewertung der Berechnungsergebnisse, Fehleranalyse
5. Lösung strukturdynamischer Aufgaben (Eigenwertberechnung, modale Superposition, explizite und implizite Zeitschrittintegration, Dämpfung); Problemabhängige Wahl des geeigneten Verfahrens
6. Verallgemeinerung: FEM als Methode zur approximativen Lösung partieller Differentialgleichungen; Poison-Gleichung (stationäre Wärmeleitung, Sickerströmung, etc.) und Advektions-Diffusions-Probleme.

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 Matlab basierenden, Programmsystem erlernt.

Workload	180 h (56 h Präsenz- und 124 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Solide Kompetenzen in der Grundlagenmechanik (Baumechanik A + B) und der mathematischen Methoden (Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I + II), grundlegende Programmierkenntnisse (Matlab). Bei fachlichen Defiziten in der Baumechanik wird das Modul „Elastomechanik" (reines ILIAS-online Modul) empfohlen. Solid skills in fundamental mechanics (Baumechanik A + B) and mathematical methods (Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I + II).
Literatur	Skriptum + themenspezifische Empfehlung weiterführender Literatur Script (in German) + Additioanl literture will be provided during the semester
Medien	Power-Point-Präsentationen, Tablet-PC Anschrieb, praktische Übungen am Rechner, ILIAS-Modul, Video-Sequenzen aus Vorlesungen und Übungen, StudIP, Forum
Besonderheiten	Rechnerübungen werden im Rahmen von Tutorien vertieft. Computer exercises are deepened in tutorials.

Modulverantwortlich	Aldakheel, Fadi
Dozenten	Aldakheel, Fadi; Heider, Yousef
Betreuer	Baktheer, Abedulgader
Verantwortl. Prüfer	Aldakheel, Fadi
Institut	Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik, http://www.ibnm.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	W	Numerische Methoden

Prozesssimulation

Process Simulation

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/KA/MP/HA/PJ/VbP **Studienleistungen**: -	2V / 2Ü / 6K	D	6	WS	1521

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnnisse über die Umsetzung natürlicher und technischer Prozesse in ein Modell. Es wird gezeigt, wie natürliche und technische Prozesse insbesondere durch mathematische Modelle beschrieben werden können. Bei mathematischen Modellen ist wichtig zu sehen, in welcher Weise eine Gleichung einen Prozess repräsentiert, und wie ein bestimmter Gleichungsterm einen bestimmten natürlichen oder technischen Prozess widergibt. Insbesondere soll ins Bewusstsein geführt werden, welche Annahmen zur Vereinfachung getroffen werden, und was diese Annahmen bewirken. Bei der Übersetzung der Prozesse in Modelle wird auf eine Vielzahl von verschiedenen Prozessen eingegangen. Zu modellierende Prozesse werden so gewählt, dass sie ohne fundiertes Prozessverständnis verstanden werden. In dieser Lehrveranstaltung wird in die Programmierumgebung matlab eingeführt. Mathematische Modelle werden mit matlab umgesetzt. Die Studierenden erwerben dabei übergeordnete Kompetenzen der Abstraktion, Modellbildung und Programmierung unter Berücksichtigung der verfügbaren mathematischen Methoden als wesentliche Grundlage allgemeiner Ingenieurkompetenzen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- verschiedene Modellarten benennen,
- mit Vektoren und Matrizen rechnen,
- für einen bestimmten Prozess das zugehörige Flussdiagramm erstellen,
- Netzwerk-Probleme lösen,
- partielle Differentialgleichungen zeitlich und räumlich mit finiten Differenzen diskretisieren,
- Rand- und Anfangsbedingungen in eine diskretisierte Gleichung implementieren,
- ein Modell kalibrieren, validieren und eine Prognose erstellen,
- eine Matrixgleichung erstellen und lösen,
- gekoppelte (nicht-lineare) Systeme von Differentialgleichungen lösen (z.B. Klärwerkssimulation),
- die iterative Lösung nicht-linearer Gleichungssysteme wiedergeben,
- die wichtigsten Programmierbestandteile (Skripte, Schleifen, Funktionen) von matlab einsetzen,
- kurze matlab-Skripte zur Simulation eines Prozesses erschaffen,
- Simulationsergebnisse mit matlab visualisieren,
- Programmstrukturen eines gegebenen matlab-Skriptes erkennen und deuten.

Inhalt des Moduls

- Erste Schritte der Modellbildung
- Zelluläre Automaten
- Flussdiagramm
- Populationsmodelle
- Netzwerke
- Matrixlöser
- Schadstofftransport
- Finite Differenzen
- Rand- und Anfangsbedingungen
- Kalibrierung und Validierung
- Gekoppelte (nicht-lineare) Modelle, Bsp. Klärwerk

Die Lehrinhalte werden zur Vorbereitung weiterführender Lehrveranstaltung in Masterprogrammen an konkreten Beispielen aus dem Bauingenieurwesen vertieft. Zur Durchführung rechenintensiverer Untersuchungen werden die Studierenden mit der Programmierumgebung matlab vertraut gemacht. Die Programmierung mit matlab findet begleitend zur Lehrveranstaltung in Kleingruppen statt und wird an Beispielen, die zunächst an der Tafel geübt werden, vertieft.

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Mathematik I/II für Ingenieure; Strömungsmechanik
Literatur	-
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Computer, matlab-Skripte
Besonderheiten	Die Übungen finden in Kleingruppen statt.

Modulverantwortlich	Graf, Thomas
Dozenten	Graf, Thomas
Betreuer	Waldowski, Bastian
Verantwortl. Prüfer	Graf, Thomas
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik, http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	**Fachsemester**	**Pflicht/Wahl**	**Kompetenzbereich**
	5	W	Numerische Methoden

Algorithmisches Programmieren

Algorithmic Programming

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/MP Studienleistungen: -	2V / 1Ü	D	4	SS	?

Ziel des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Programme in einer höheren Programmiersprache zu erstellen;
- Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche mit dieser Programmiersprache zu modellieren und zu behandeln;
- die erstellten Programme zu testen.

Inhalt des Moduls

Implementieren und Testen elementarer numerischer Algorithmen in einer höheren Programmiersprache in verschieden Gebieten der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche

Workload	120 h (45 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Lineare Algebra A, Lineare Algebra B, Analysis A, Analysis B, Numerik A
Literatur	-
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Beuchler, Sven
Dozenten	Wick, Thomas (gerade Jahre); Steinbach, Marc (ungerade Jahre)
Betreuer	Thiele, Jan Philipp; Kolditz, Leon Maximilian
Verantwortl. Prüfer	Wick, Thomas (gerade Jahre); Steinbach, Marc (ungerade Jahre)
Institut	Institut für Angewandte Mathematik, http://www.ifam.uni-hannover.de/ Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Studium Generale

Kontinuumsmechanik I

Continuum Mechanics I

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
K/MP Studienleistungen: -	2V / 2Ü	D	5	WS	1604

Ziel des Moduls

Zunächst werden die mathematischen Grundlagen der Tensoralgebra und Tensoranalysis erläutert. Darauf aufbauend werden die kinematischen Beziehungen für ein allgemeines 3D Kontinuum sowie die Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik entwickelt. Diese kontinuumsmechanischen Grundlagen werden auf einfache 2D und 3D mechanische Systeme angewandt.

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	150 h (42 h Präsenz- und 108 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Zulassung zum Fachstudium
Empf. Vorkenntnisse	Technische Mechanik I - IV
Literatur	Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.
Medien	Skript, Tafel, PowerPoint
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Junker, Philipp
Dozenten	Junker, Philipp
Betreuer	Jantos, Dustin Roman
Verantwortl. Prüfer	Junker, Philipp
Institut	Institut für Kontinuumsmechanik, http://www.ikm.uni-hannover.de/ Fakultät für Maschinenbau

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	5	W	Studium Generale

Wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen

Scientific Work in engineering

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
VbP **Studienleistungen**: 1	-	D und E	5	WS/SS	9001 + 9002

Ziel des Moduls

Das Modul dient der Einübung von Techniken und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens und einem darauf aufbauenden Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit. Das Modul vermittelt die Identifizierung und Umgang mit Fachliteratur, die Techniken der Literaturrecherche und die Formulierung wissenschaftlicher Texte. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Literaturrecherchen (z.B. TIB-Portal, Scopus, Perinorm oder Google Scholar) durchführen;
- den Stand der Technik bzw. Forschung für ein eingegrenztes, vorgegebenes Themengebiet zusammenfassen;
- neue Ergebnisse darstellen, in den Kontext einordnen und gegenüberstellen sowie
- eine schriftliche Arbeit anfertigen, die den grundlegenden Anforderungen an wissenschaftliche Texte genügt
- die Arbeit in einer Präsentation mit den wichtigsten Ergebnissen aufbereiten, einem Auditorium vorstellen und auf fachliche Rückfragen antworten.

Inhalt des Moduls

Zu Beginn des Semesters findet eine Einführungsveranstaltung statt, in der die vielfältigen Forschungs- und Themengebiete der Institute vorgestellt werden. Der Besuch der Einführungsveranstaltung ist notwendig, da hier wesentliche Informationen zum Anmeldeverfahren und zum organisatorischen Ablauf gegeben werden.

Im Laufe des Semesters ist die Teilnahme der Studierenden an einer 1) Einleitung zum wissenschaftlichen Schreiben (ca. 2 Termine) und von der TIB (TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften und Universitätsbibliothek) durchgeführten Einführung in die Benutzung der Publikations-Datenbanken (ca. 2 Termine) obligatorisch. Die Teilnahme an den Veranstaltungen bzw. Ablage von Tests wird als Studienleistung verbucht.

Im Modul „Wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen" sollen anhand einer exemplarischen, inhaltlich dem Bauingenieurwesen zuzuordnenden Aufgabenstellung, alle Stationen des wissenschaftlichen Schreibprozesses aufzeigt und selbst bearbeitet werden: Themenfindung und -eingrenzung, Recherche, Lesen, Gliederung, Schreiben, Überarbeiten. Zusätzlich sollen die Studierenden ihr eigenes Schreibverhalten, (Schreib-) Zeitmanagement und Selbststeuerung kennenlernen.

Der Fokus des Modules liegt somit auf der Vermittlung der Fähig- und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Schreibens und der Recherche von Informationen aus fachlich versierten Informationskanälen. Das Modul ist als eine vorbereitende Arbeit z.B. für die spätere Bachelorarbeit anzusehen, bei der eine wissenschaftliche Schreib- und Ausdrucksweise vorausgesetzt wird und der eigentliche Themeninhalt als vorrangig anzusehen ist. Dementsprechend erfolgt auch die Bewertung der schriftlichen Projektarbeit im Modul mit einer Gewichtung von 50% für Schreiben/Recherche/Layout/Bearbeitungsstil sowie 30% für den Inhalt. Die Präsentation mit anschließender Diskussion geht zu 20% in die Gesamtnote des Moduls ein.

Die Bearbeitung findet semesterbegleitend statt. Der genaue zeitliche Ablauf der Bearbeitung wird in Absprache mit den Betreuern aus den Instituten festgelegt. Gruppenarbeit ist möglich. Die Veranstaltung wird jedes Semester angeboten.

Workload	150 h (10 h Präsenz- und 140 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	Mathematik für die Ingenieurwissenschaften I und II sowie Baumechanik A und B
Empf. Vorkenntnisse	Keine
Literatur	Theuerkauf, J.: Schreiben im Ingenieurstudium. Schöningh 201 2 Franck, N.; Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. UTB Stuttgart, aktuelle Auflage; Friedrich, Ch.: Schriftliche Arbeiten im technisch-naturwissenschaftlichen Studium. Mannheim
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Richter, Torsten
Dozenten	
Betreuer	Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen aus den Instituten der LE Bauingenieurwesen
Verantwortl. Prüfer	Richter, Torsten
Institut	Institut für Bauphysik, http://www.ifbp.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	4	P	Wissenschaftliches Arbeiten

Bachelorarbeit

Bachelor Thesis

Mögliche Prüfungsleistungen:	SWS / Art	Sprache	LP	Semester	Prüfnr.
BA (80%) mit VbP (20%) Studienleistungen: -	-	D	12	WS/SS	9998

Ziel des Moduls

Das Modul vertieft die angewandten Techniken und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig ein Problem aus dem Fachgebiet Bau- und Umweltingenieurwesen bzw. Computergestützte Ingenieurwissenschaften innerhalb einer vorgegebenen Frist bearbeiten.

Inhalt des Moduls

Die Studierenden arbeiten sich mit der Bachelorarbeit selbstständig in ein aktuelles Forschungsthema ein. Sie nutzen die wissenschaftlichen Methoden zur Aufgabenbearbeitung. Die Bachelorarbeit kann experimentelle Untersuchungen, Simulationen oder Bemessungsaufgaben beinhalten. Die Ergebnisse werden schriftlich im Rahmen der Bachelorarbeit dokumentiert. Die wesentlichen Ergebnisse sind in einem Kolloquium zu präsentieren.

Workload	360 h (0 h Präsenz- und 360 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Voraussetzungen	120 LP, darunter alle Module der Kompetenzbereiche 1 bis 8 sowie ein 13wöchiges Vorpraktikum
Empf. Vorkenntnisse	Je nach Institut und Thema ist der Besuch entsprechender grundlegender Module dringend angeraten.
Literatur	Theuerkauf, J.: Schreiben im Ingenieurstudium. Schöningh 2012. 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 Bachelorarbeit ist in einem Kolloquium fakultätsöffentlich zu präsentieren. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag zum Thema der Bachelorarbeit.

Modulverantwortlich	Studiendekan
Dozenten	
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	
Institut	Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie bzw. der Leibniz Universität Hannover, http://www.fbg.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangs-spezifische Informationen	Fachsemester	Pflicht/Wahl	Kompetenzbereich
	6	P	Wissenschaftliches Arbeiten