

**Modulhandbuch
zur Prüfungsordnung 2019 (PO'19)
für den Studiengang
Umweltingenieurwesen (M. Sc.)**

Stand: 27.04.2022



**Fakultät für Bauingenieurwesen
und Geodäsie**

Gültig ab Sommersemester 2022



Inhalt

Aktuelle Satellitenmissionen.....	4
Aktuelle Themen des Umweltingenieurwesens	5
Approximation und Prädiktion raumbezogener Daten.....	6
Betontechnik für Ingenieurbauwerke.....	7
Bioenergie.....	8
Bodenkunde (für Umweltingenieure)	9
Coastal and Estuarine Management.....	11
Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO.....	12
Dammbau und Spezialtiefbau	14
Ecology and Water Quality.....	15
Energieeffizienz bei Gebäuden.....	17
Energiespeicher I	18
Energiespeicher II.....	19
Field Measuring Techniques in Coastal Engineering.....	20
Foundations of Computational Engineering.....	21
Geostatistics	23
GIS and Remote Sensing.....	24
Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft	25
Grundlagen der Wellentheorie und Seegangsanalyse	27
Grundlagen des Umweltingenieurwesens.....	28
Gründungspraxis für Technologie Start-ups	30
Grundwassermodellierung.....	32
Hydrogeologie der Umweltschadstoffe.....	33
Hydrologische Extreme.....	34
Hydromechanics of Offshore Structures.....	35
Hydropower Engineering.....	36
Hydrosystemmodellierung	37
Industrial Water Supply and Water Management.....	39
Infrastructures for Water Supply and Wastewater Disposal	41
Ingenieurbauwerke im Wasserbau	43
Innovatives Bauen mit Beton - Betontechnologie der Sonderbetone	44
KPE - Kooperatives Produktengineering.....	45
Küsteningenieurwesen.....	46
Land Tenure, Land Policy and Rural Development.....	48
Lokalklimate.....	50
Maritime and Port Engineering.....	51
Meteorology and Climatology	52
Modelling in Sanitary Engineering.....	53
Modelltechnik im Küsteningenieurwesen.....	55
Nachhaltig Konstruieren und Bauen	57
Nachhaltigkeit in der Produktion	58
Numerische Methoden für Strömungs- und Transportprozesse.....	59
Planung und Errichtung von Windparks.....	60
Praxis der Umweltbiologie und -chemie – Umwelt	61
Praxis der Umweltbiologie und -chemie – Wasser.....	62
Produktionsmanagement und -logistik.....	64
Recycling and Circular Economy.....	65
Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen.....	67
Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre	69
Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik.....	70



Solid Waste Management	72
Special Topics in Sanitary Engineering	74
Statistik mit R	76
Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen.....	77
Stoff- und Wärmetransport	78
Strömungsmechanik.....	79
Systems and Network Analysis.....	81
Technologie der Produktregeneration	82
Umweltgeotechnik.....	84
Umweltprüfung.....	85
Umweltrecht und Umweltverwaltung.....	87
Urban Hydrology.....	89
Verbrennungstechnik	91
Wasser- und Abwassertechnik.....	92
Wasserbau und Verkehrswasserbau.....	94
Wasserwirtschaftliche Systemanalyse	95
Wetland Ecology and Management.....	97
Windenergie-technik I.....	98
Windenergie-technik II.....	100
(Interdisziplinäres) Projekt.....	101
Praxisprojekt	102
Masterarbeit (24 LP).....	103
Glossar.....	104
Modul-Auswahlregeln	104
Modulbeschreibungen	104
Prüfungsleistungen	104

Aktuelle Satellitenmissionen

Gravimetric Satellite Missions

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Präsenzübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 5	Semester WS	Prüfnr. 51 + 56
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über geodätische Satellitenmissionen zur Schwerefeldbestimmung und deren Rolle in der Geodäsie und den Geowissenschaften. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Funktionsweise verschiedener geodätischer Satellitenmissionen erläutern. Die Studierenden sind in der Lage die Nutzbarkeit der verschiedenen Missionen in Hinblick auf unterschiedliche Fragestellungen zu beurteilen. Sie können den Beitrag der Missionen zur Bestimmung von Schwerefeldgrößen im System Erde einordnen.

Inhalt des Moduls

Methoden der hochauflösenden Gravitationsfeldbestimmung (z.B. Gradiometrie, Satellite-to-Satellite Tracking, Altimetrie);
Satellitenmissionen: CHAMP, GRACE, GOCE;
Technische Realisierung, Fehlerquellen, Ergebnisse;
Anwendungen/Nutzen eines hochgenauen Gravitationsfeldes.

Workload	150 h (45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Relevante Inhalte aus dem Bachelorstudium
Literatur	Torge, W. und Müller, J.: Geodesy (4th edition), de Gruyter Berlin/Boston 2012
Medien	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten	Falls nicht deutschsprachige Studierende teilnehmen, wird die Veranstaltung in englisch abgehalten.

Modulverantwortlich	Müller, Jürgen
Dozenten	Müller, Jürgen
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Müller, Jürgen
Institut	Institut für Erdmessung, http://www.ife.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Aktuelle Themen des Umweltingenieurwesens

Current Topics in Environmental Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen R / -	Art/SWS 2V	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 100					

Ziel des Moduls

Das Modul umfasst Fachvorträge und Diskussionen zu aktuellen Themen des Umweltingenieurwesens unter Hinzuziehung auch externer Vortragender. Es wird ein hoher Praxisbezug hergestellt, der Ausgangspunkt für eine vertiefte wissenschaftliche Auseinandersetzung bietet. So nehmen die Studierenden die Impulse aus der Praxis auf und nutzen diese für die Ausarbeitung zu einer eigenen ebenfalls praxisrelevanten Themenstellung. Die Ergebnisse sind in einem Vortrag in einem Abschlusskolloquium vorzustellen.

Inhalt des Moduls

- Nachhaltigen Planung und nachhaltiges Bauen
- Weiterer Ausbau der Infrastruktur zum Schutz der Umwelt
- Anpassung an den Klimawandel
- Urbane Transformation, Schwammstadt
- Energiewende und neue Mobilitätsformen
- Besondere Stoffproblematiken: Plastik in der Umwelt, Arzneimittel Rückstände, Antibiotika Resistenzen, Pathogene

Workload	180 h (30 h Präsenz- und 150 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, StudIP, ILIAS
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Köster, Stephan und weitere aus der Fakultät, von der LUH und externe Refrenten/-innen
Betreuer	Hadler, Greta; Dörrié, Beatriz
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSV	P FSV	P FSV

Approximation und Prädiktion raumbezogener Daten

Approximation and Prediction of Spatial Data

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Präsenzübung	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 5	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt mathematische Verfahren zur Darstellung, Auswertung und Anwendung räumlicher Daten unter Verwendung geostatistischer Methoden. Die Verfahren eignen sich grundsätzlich für kleinräumige bis hin zu globalen Datensätzen. Die Anwendung und Umsetzung der Verfahren in Code werden an Beispielen geübt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- deterministische und stochastische Datenmodelle angeben;
- Approximations-, Prädiktions- und Validierungsmethoden allgemein und beispielhaft erläutern;
- Approximations-, Prädiktions- und Validierungsmethoden auf Datensätze anwenden;
- Anwendungsprobleme auf geeignete Datenmodelle und Auswertemethoden hin analysieren;
- Auswerteergebnisse korrekt interpretieren.

Inhalt des Moduls

- Aufgaben statistischer Analysen räumlicher Daten (Approximations-, Interpolations- und Prädiktionsprobleme)
- Basisfunktionen
- Spektrale Darstellungen (Fourier, Wavelets)
- Radiale Basisfunktionen
- Kriging; Kleinste-Quadrate-Kollokation
- Räumliche Filterung
- Parameterschätzung
- Kreuzvalidierung

Workload	150 h (56 h Präsenz- und 94 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Ingenieurmathematik, insbesondere Grundlagen der Statistik
Literatur	Akin, H., Siemes, H.: Praktische Geostatistik. Springer, 1988. Meier, S., Keller, W.: Geostatistik. Springer, 1990. Schafmeister, M.-T.: Geostatistik für die hydrogeologische Praxis. Springer, 2013. Wackernagel, H.: Multivariate Geostatistics. 3rd edition. Springer, 2003. Vanicek, P., Krakiwsky, E.J.: Geodesy: The Concepts. North-Holland 1980 (als eBook erhältlich)
Medien	Tafel, Beamer, ggf. Smartboard, Matlab
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Flury, Jakob		
Dozenten	Flury, Jakob		
Betreuer	Flury, Jakob		
Verantwortl. Prüfer	Flury, Jakob		
Institut	Institut für Erdmessung, http://www.ife.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Betontechnik für Ingenieurbauwerke

Concrete Technology for Engineering Structures

Prüfungs-/Studienleistungen KA / -	Art/SWS 2V / 1Ü / 1P	Sprache D	LP 6	Semester WS (P+F)	Prüfnr. 111
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul dient dem Überblick über anwendungsorientiertes Wissen über Möglichkeiten und Grenzen der Betontechnik für Ingenieur- und Sonderbauwerke.

Nach erfolgreichem Abschluss der LV, können die Studierenden

- ihre im Bachelorstudium erworbenen baustofftechnischen Grundkenntnisse auf projektspezifische Lösungen übertragen;
- erforderliche betontechnische Lösungen für verschiedene Einsatzszenarien von Beton in Standard- und Sonderbauweisen ableiten;
- beurteilen, ab wann es sinnvoll und erforderlich ist, Sonderfachleute zur Problemlösung hinzuzuziehen.

Inhalt des Moduls

1. Wiederholung der wichtigsten betontechnologischen Grundlagen und Regelwerke.
2. Rissbildung und Schädigungsmechanismen
2. Planung, Bewertung und Durchführung von Betonbaustellen und Betonagen.
4. Sonderbetone und -bauweisen wie SVB, Stahlfaserbeton, Sichtbeton, Massenbeton, WU-Bauwerke, Betonstraßen
3. Vorfertigung und Wärmebehandlung
4. Überwachung von Betonbaustellen

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Es werden die Kenntnisse der Inhalte der Module „Baustoffkunde A“ und „Baustoffkunde B“ vorausgesetzt.
Literatur	Literaturlisten werden in der LV zur Verfügung gestellt.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentationen
Besonderheiten	Außenvorlesung

Modulverantwortlich	Haist, Michael
Dozenten	Haist, Michael; Pott, Jens Uwe; Oneschkow, Nadja; Höveling, Holger
Betreuer	Kern, Bianca; Abubakar Ali, Mohame
Verantwortl. Prüfer	Haist, Michael
Institut	Institut für Baustoffe, http://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Bioenergie

Bioenergy

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 60% + R 40%; 60 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse in Bezug auf Konzeptionierung, Aufbau, Betrieb und Optimierung von Anlagen für die Erzeugung von Biogas.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die mikrobiologischen Prozesse der anaeroben Umwandlung organischer Substrate (NaWaRo, Wirtschaftsdünger oder organische Abfälle) bzw. der Biogasproduktion darstellen und anhand der im Kurs vermittelten Parameter charakterisieren und bewerten. Ferner haben die Studierenden gelernt mögliche Verfahren entsprechend der Aufgabenstellung auszuwählen und Betriebsparameter zu definieren. Auf Grund der Ausführungen und Übungen haben die Studenten die Kompetenz erlangt, unter Berücksichtigung rechtlicher, ökologischer und ökonomischer sowie sicherheitsrelevanter Aspekte den Betrieb einer landwirtschaftlichen Biogasanlage sowie der Produktverwertung (Gas, Strom, Nährstoffe) zu diskutieren. Ferner werden im Kurs wissenschaftliche Methoden vermittelt, um die erläuterten Prozesse zu analysieren und zu optimieren bzw. auch zu hinterfragen.

Inhalt des Moduls

- Grundlagen der anaeroben Umsetzungsprozesse
- Analytik und Prozessmesstechnik
- Verfahrenstechnik der Biogasgewinnung (Reaktorbauweise, Reaktorkinetik)
- Substratauswahl
- Rechtliche Rahmenbedingungen und Fragen der Sicherheit
- Anlagenbetrieb,-steuerung und Optimierung
- Biogasnutzung und-aufbereitung; Gärrestnutzung und -aufbereitung
- Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Vergütung
- Ausgewählte Beispielanlagen

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Umweltbiologie und -chemie, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Thermodynamik
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar.
Medien	StudIP, Tafel, PowerPoint-Präsentation, Computer
Besonderheiten	Anwendung der Methoden des Problemorientierten Lernens, Exkursion Veranstaltung. Als Prüfungsleistung ist eine Hausarbeit in Gruppenarbeit anzufertigen.

Modulverantwortlich	Weichgrebe, Dirk
Dozenten	Weichgrebe, Dirk
Betreuer	Mondal, Moni; Illi, Lukas; Nair, Rahul; Hadler,Greta; Dörrié, Beatriz
Verantwrtl. Prüfer	Weichgrebe, Dirk
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	P FSG

Bodenkunde (für Umweltingenieure)

Soil Science (for Environmental Engineers)

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Präsenzübung	Art/SWS 4V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS+WS	Prüfnr. 141 + 146
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen zu Bodeneigenschaften, Bodenfunktionen, Bodennutzung, dem Verhalten von Schadstoffen in Böden sowie zu rechtlichen und praktischen Aspekten des Bodenschutzes. Es werden theoretische Grundlagen vermittelt und die Studierenden werden Übungen zur Modellierung von Bodenprozessen durchführen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

1. die Besonderheiten von Böden als Grenzfläche zwischen Atmosphäre und Hydrosphäre nachzuvollziehen
2. die Bedeutung der Eigenschaften und Funktionen von Böden für die Gesellschaft zu bewerten
3. geogener von anthropogener Bodenbelastung zu differenzieren
4. Auswirkungen von Bodenbelastung für den Boden sowie für die Atmosphäre und die Hydrosphäre zu beschreiben
5. rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes wiederzugeben
6. Verfahren zur Analyse und biologischer Remediation von Bodenkontamination zu bewerten
7. grundlegende Prozesse des Wasser- und Stofftransport im Boden zu modellieren

Inhalt des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

- Grundlagen der Bodenkunde (Aufbau der Böden; Diversität von Böden und deren Eigenschaften; Bodenfunktionen)
- Rolle der Böden im Wasser- und Stoffhaushalt von Ökosystemen
- Schadstoffbelastung von Böden (Prozesse der Immobilisierung und Mobilisierung von Schadstoffen und deren analytische Kennzeichnung)
- Sickerwasserprognose (u.a. Austrag von Nitrat und Schwermetallen)
- Bodentechnologie (Be- und Entwässerung, Regenwasserversickerung, Bodensanierung)
- Rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes
- Angewandte Aspekte des Bodenschutzes
- mathematische Modellierung von Bodenprozessen

Überfachliche Inhalte des Moduls sind:

- kritische Auseinandersetzung mit komplexen biotischen und abiotischen Reaktionen in einem Dreiphasenmedium
- kritischer Umgang mit Literatur und selbst erarbeiteten Modellergebnissen

Workload	180 h (120 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Naturwissenschaftliche Grundlagen
Literatur	Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 17. Aufl., Springer Spektrum, Berlin, 2017 Blume H.-P.: Handbuch des Bodenschutzes, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2005 Hillel, D.: Environmental Soil Physics. Academic Press, San Diego, USA, 1988 Radcliffe, D.E, Simunek, J.: Soil Physics with HYDRUS. CRC Press. Boca Raton, FL, USA, 2010.
Medien	Powerpoint, Tafel, Rechner
Besonderheiten	Informationen über Stud.IP Das Modul besteht aus den folgenden Lehrveranstaltungen: Wintersemester 1. V Chemisch belastete Böden, 1 SWS

	2. Ü Mathematische Modellierung von Bodenprozessen I: ökologisch-chemische Stoffumsatzmodelle, 1 SWS 3. Ü Mathematische Modellierung von Bodenprozessen II: Anwendung numerischer Finite-Element-Modelle, 1 SWS Sommersemester 1. V Bodennutzung und Umwelt, 1 SWS 2. V Bodenschutz, 2 SWS Empfehlenswert ist ein Beginn im Sommersemester.		
Modulverantwortlich	Guggenberger, Georg		
Dozenten	Duijnsveld, Wim; Engeser, Bernhard; Guggenberger, Georg; Boy, Jens ; Peth. S.; Sauheitl, Leopold ; Utermann, Jens		
Betreuer	Duijnsveld, Wim; Engeser, Bernhard; Guggenberger, Georg; Boy, Jens ; Peth. S.; Sauheitl, Leopold ; Utermann, Jens		
Verantwortl. Prüfer	Guggenberger, Georg		
Institut	Institut für Bodenkunde, https://www.soil.uni-hannover.de/ Naturwissenschaftliche Fakultät		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSG	(SG)	(SG)

Coastal and Estuarine Management

Küsten- und Ästuaringenieurwesen

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 50% + HA 50%; 50h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 651
Dauer der Hausarbeit/-übung 50					

Ziel des Moduls

Students acquire principles of near-shore coastal processes and anticipated changes in coastal zones due to multiple drivers and stressors. Students are competent in applying basic assessment approaches and design tools for coastal management purposes regarding the dynamic, continuous and iterative processes designated to promote sustainable management of coastal zones. On basis of this knowledge, students are capable to address and solve problems regarding coastal hazards, risks, vulnerability assessments and are acquainted with the fundamentals of policies and administration processes.

Inhalt des Moduls

- Drivers and stressors of near-shore processes and changes in coastal zones
- Basic assessment approaches and design tools for coastal management, economics and ecology of coastal zones
- Stakeholders, coastal environment and measures to protect/defend/sustain the coastlines
- General design and maintenance of infrastructures and "low-regret" measures

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Environmental Hydraulics
Literatur	-
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	none

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W FSV

Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO

Computer-Aided Design of Wind Farms with WindPRO

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 50% + HA 50%; 25 h) / unbenoteter Vortrag	Art/SWS 1V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 25					

Ziel des Moduls

Der Entwurf von Windparks ist eine anspruchsvolle Aufgabe und idealerweise unter Einsatz geeigneter und zeitgemäßer Software durchzuführen. Als weltweit führend und leistungsfähig hat sich das Softwarepaket WindPRO mit der Schnittstelle zu WAsP etabliert. Neben der Theorie und Anwendung der Modellierungs- und Berechnungssoftware trainieren die Studierenden das Durcharbeiten von Fachartikeln, die Präsentation der Inhalte in Form eines Fachvortrags sowie die Diskussion der entsprechenden Inhalte.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Hindernisse, Geländerauigkeit und Orografie in WindPRO modellieren,
- die Measure-Correlate-Predict-Methoden (MCP) von WindPRO anwenden,
- eine regionale Windstatistik und eine Windressourcenkarte in WindPRO berechnen und anwenden,
- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Nachlaufeffekten mit WindPRO durchführen,
- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Verlusten/Unsicherheiten mit WindPRO durchführen,
- eine Schall- und Schatten-Immissionsberechnung mit WindPRO durchführen,
- die den Software-Modulen METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW zugrundeliegende Theorie erläutern,
- einschlägige Fachartikel lesen, verstehen und erläutern,
- einen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema vorbereiten und präsentieren,
- eine Fachdiskussion zu einem ausgewählten Thema führe.

Inhalt des Moduls

Theorie und Anwendung der WindPRO-Module BASIS, METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW werden behandelt. Die Teilnehmenden erarbeiten die wissenschaftlichen Inhalte aktueller relevanter Fachartikel, geben diese in Form eines Vortrags an die übrigen Teilnehmenden weiter und diskutieren die Inhalte mit den Teilnehmenden.

Workload	180 h (48 h Präsenz- und 132 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Manual von WindPRO (wird während der Veranstaltung verteilt)
Medien	Beamer, Tafel, Skript, Übungsunterlagen, Berechnungssoftware, Fachartikel
Besonderheiten	Das Modul findet als ein- bis zweiwöchige Blockveranstaltung im Januar statt; wenn möglich sollte die Software auf einem eigenen Notebook installiert und genutzt werden (einer beschränkten Anzahl Studierender kann vom Institut ein Notebook zur Verfügung gestellt werden); bei Anwesenheit ausländischer Studierender wird die Veranstaltung in englischer Sprache gelesen

Modulverantwortlich	Reuter, Andreas
Dozenten	Balzani, Claudio
Betreuer	Balzani, Claudio
Verantwortl. Prüfer	Balzani, Claudio
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Dammbau und Spezialtiefbau

Dam and Ground Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 70% + HA 30%; 40 h) / -	Art/SWS 2V / 2 Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 1131
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Verfahren des Spezialtiefbaus und des Erd- und Dammbaus. Darüber hinaus werden grundbauliche Standsicherheitsnachweise für Deiche und Dämme vertieft behandelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- spezialgrundbauliche Verfahren (Schlitzwandtechnik, Injektionstechnik, Unterfangungen) beschreiben, ihre Eignung für bestimmte Anwendungen beurteilen und die für unterschiedliche Anwendungen erforderlichen Nachweise führen;
- Deich- und Dammbauvorhaben projektieren und planen;
- die für ein Dammbauwerk erforderlichen geotechnischen Standsicherheitsnachweise durchführen und die Ergebnisse analysieren und beurteilen.

Inhalt des Moduls

Dichtwandverfahren und Schlitzwandtechnik

- Injektionstechnik und Baugrundabdichtungen
- Erd- und Dammbau
- Hydraulische und mechanische Standsicherheitsnachweise für Deiche und Dämme
- Suspensionspraktikum

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Bodenmechanik und Gründungen
Literatur	Triantafyllidis, T.: Planung und Bauausführung im Spezialtiefbau, Teil 1: Schlitzwand- und Dichtwandtechnik, Verlag Ernst & Sohn. Kutzner, C.: Injektionen im Baugrund, Enke Verlag. Kutzner, C.: Erd- und Steinschüttdämme für Stauanlagen, Enke Verlag.
Medien	StudIP, Skript, Beamer, Tafel etc.
Besonderheiten	Es wird ein freiwilliges Suspensionspraktikum angeboten.

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W ÜI	W ÜI

Ecology and Water Quality

Ökologie und Gewässergüte

Prüfungs-/Studienleistungen KA / unbenoteter Praktikumsbericht (20h)	Art/SWS 2,5V / 1,5Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 20					

Ziel des Moduls

In this module, students acquire in-depth knowledge of ecological and geohydrological relationships in river basins and of water quality management problems. The focus is on fresh water biology and on diffuse substance input into water bodies including groundwater. In the practical part of the module, students learn how to determine important groups of organisms and how to measure relevant chemical-physical water parameters.

After successful completion of the module, students will be able to

- Apply river quality assessment methods and develop rehabilitation measures;
- Classify aquatic organisms according to international standards;
- Develop measures to improve the ecological continuity of rivers;
- Analyze fluxes of matter within river basins;
- Understand subsurface fluxes of water and matter;
- Solve problems regarding groundwater abstraction and pollution.

Inhalt des Moduls

1. Applied limnology

- River morphology (function, structure, maintenance)
- Mapping of morphological, chemical-physical and biological parameters
- Overall ecological assessment of water bodies and measures in water protection
- Practical training in river and lake ecology and water quality

2. Ecology and Water quality at catchment scale

- Natural hydraulic engineering and ecological continuity of watercourses
- Erosion and sediments

3. Geohydrology

- Geohydraulics; Groundwater balance
- Management of groundwater resources
- Groundwater pollution and protection

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Basic knowledge in hydrology and water resources management is strongly recommended. Basic knowledge in hydrology and water resources management is strongly recommended.
Literatur	Domenico, P. and Schwartz, F. 1997. Physical and Chemical Hydrogeology; 2nd ed., Wiley, New York. Schwoerbel, J. & Brendelberger, H. (2013): Einführung in die Limnologie. Stoffhaushalt - Lebensgemeinschaften - Technologie. 10. Aufl., Springer Spektrum. Wetzel, R.G. (2001): Limnology - Lake and River Ecosystems. Academic Press Inc., London.
Medien	PowerPoint presentations, instructional videos, blackboard, lecture notes (German versions can be provided for parts of the module), field training PowerPoint, blackboard, lecture notes (German versions can be provided for major parts of the module), field training.
Besonderheiten	The practical training is offered in the following variants, depending on the availability of places: a) Three days field excursion (own contribution of 90 Euro), which usually takes place Wednesday to Friday after the Pentecost (Pfingsten) holidays near Uslar. A small river, the Weser and if possible a lake will be examined. The number of participants of the three-day field excursion is limited to 18 students from all study programs due to the available

	<p>transport capacity. During the first lecture hour of the module, a binding registration must be made with the person responsible for the module. In case of over-subscription, the excursion places will be drawn by lot, the other participants can take the virtual excursion. In case of pandemic-related contact restrictions, this variant of the field training cannot be carried out!</p> <p>b) Virtual field trip based on instructional videos, supplemented by a short field visit (approx. 3 hours) to the Ihme River in or near Hannover.</p> <p>Before starting the field training, both a) and b), evidence of an occupational health consultation on working in low vegetation must be provided. Please refer to the online offer of the university physicians (Betriebsarzt) and prove the consultation in time.</p> <p>A report on the aquatic ecology training, both in the field and virtually, must be prepared (ungraded course work, 20 h).</p> <p>The examination performance consists of a written exam with answer choice procedure on all topics of the module.</p>		
Modulverantwortlich	Dietrich, Jörg		
Dozenten	Dietrich, Jörg; Bäche, Jürgen; Houben, Georg		
Betreuer	Iffland, Ronja		
Verantwortl. Prüfer	Dietrich, Jörg		
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Energieeffizienz bei Gebäuden

Energy Efficiency of Buildings

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 60% + HA 40%; 60 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS (P+F)	Prüfnr. 221
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

In diesem Modul wird den Studierenden grundlegendes Wissen zum energieeffizienten Bauen und den hierzu notwendigen normativen Bewertungsmethoden aufgezeigt. Ferner wird auf die vertiefende bauphysikalische Planung eingegangen und die Grundzüge der Technischen Gebäudeausstattung insbesondere bei Niedrigenergie- und Passivhäuser eingegangen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Bewertungen zur Energieeffizienz für Wohn- und Nichtwohngebäude erstellen;
- Überblick über die wesentlichen Entwicklungstendenzen beim energiesparenden Bauen geben;
- Grundzüge zur Heizungstechnik und Technischen Gebäudeausstattung erkennen und einordnen;
- Vertiefte Betrachtungen zu bauphysikalischen Bewertungsmethoden anstellen.

Inhalt des Moduls

Fachliche Inhalte des Moduls sind:

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

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen der Bauphysik, Baustoffkunde I und II
Literatur	Willems, W., Häupl, P.: Lehrbuch der Bauphysik, Springer Verlag Fouad: Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen, Springer Verlag Feist, W.: Grundlagen der Gestaltung von Passivhäusern, Verlag Das Beispiel Bauphysik-Kalender, Verlag Ernst und Sohn Wellpott, Bohne: Technischer Ausbau von Gebäuden, Kohlhammer Verlag
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Besonderheiten	keine

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W FSV

Energiespeicher I

Energy Storage I

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Laborübung	Art/SWS 2V / 1Ü / 1L	Sprache D	LP 5	Semester WS	Prüfnr. 231 + 236
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Inhalt des Moduls

- Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen);
- Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen);
- Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);
- Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);
- Speicherung in Form von thermischer Energie;
- Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

Workload	150 h (56 h Präsenz- und 94 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur	M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Modulverantwortlich	Hanke-Rauschenbach, Richard		
Dozenten	Hanke-Rauschenbach, Richard		
Betreuer			
Verantwortl. Prüfer	Hanke-Rauschenbach, Richard		
Institut	Institut für Elektrische Energiesysteme, http://www.iee.uni-hannover.de Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSU

Energiespeicher II

Energy Storage II

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Laborübung	Art/SWS 2V / 1Ü / 1L	Sprache D	LP 5	Semester SS	Prüfnr. 241 + 246
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speichieranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Inhalt des Moduls

Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Workload	150 h (56 h Präsenz- und 94 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Energiespeicher I
Literatur	M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Modulverantwortlich	Hanke-Rauschenbach, Richard
Dozenten	Hanke-Rauschenbach, Richard
Betreuer	Bensmann, Astrid Lilian
Verantwortl. Prüfer	Hanke-Rauschenbach, Richard
Institut	Institut für Elektrische Energiesysteme, http://www.iee.uni-hannover.de Fakultät für Elektrotechnik und Informatik

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Field Measuring Techniques in Coastal Engineering

Naturmessungen im Küsteningenieurwesen

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

The module imparts knowledge about the basics, capabilities and the field of application of different measuring techniques used in coastal engineering. Modern techniques and devices are part of the module in order to capture, process and analyze hydro- and morphodynamic parameters.

After the successful participation in this course the students are able to:

- Apply statistics and signal processing to measured data
- Analyze sea-state data and assess characteristic parameters
- Understand the set-up and infrastructure of survey vessels
- Plan the use of unmanned aerial and underwater vehicles (ROVs, AUVs, UAVs)
- Apply different techniques for measuring currents
- Understand the basics of modern echo-sounders (multibeam echo-sounder, sub-bottom profiler)
- Assess the characteristics of coastal sediments
- Apply different techniques of sediment sampling
- Measure and analyse water quality parameters (CTD, pH, dissolved oxygen)
- Design stationary equipment carrier systems (poles, buoys, landers)
- Plan field surveys and assess involved risks
- Present relevant results / write scientific reports

Inhalt des Moduls

- Lectures regarding above-mentioned topics accompanied by exercises
- Practical examples based on the scientific work of the Ludwig-Franzius-Institute and the Coastal Engineering Group, University of Queensland (UQ)
- Practical training in the field / in the laboratory
- Exchange and video tutorials with students of UQ

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wasserbau und Küsteningenieurwesen; Umweltdatenanalyse
Literatur	-
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	One-day excursions

Modulverantwortlich	Welzel, Mario
Dozenten	Welzel, Mario (LUH); Cossu, Remo (UQ)
Betreuer	Welzel, Mario; Scheiber, Leon
Verantwortl. Prüfer	Welzel, Mario
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W ÜI

Foundations of Computational Engineering

Grundlagen der Computergestützten Ingenieurwissenschaft

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS/SS	Prüfnr. 401 + 406
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

Students are guided through a range of fundamental methodological concepts of computational engineering to revise and to consolidate their knowledge and skills as a basis to succeed on the Master Programme "Computational Methods in Engineering". Skills development is focussed not only on a deep and comprehensive understanding of the concepts, but in particular on active coding and application of the concepts in Matlab. Solution methods and code development will be developed for basic problems from different fields in engineering. In this manner, students will develop appreciation for numerical analyses and understand the significance of computational engineering for a wide range of practical engineering problems. Learning is facilitated and supported through the setup of the module as eLearning module for independent and individual learning. Students will be trained, in particular, on using and enhancing their programming skills. These skills will be needed in successive courses of the Master Programme "Computational Methods in Engineering". Upon completion of the module students are supposed to be able to develop their own numerical solutions to fundamental problems across the subject areas of Solid Mechanics, Fluid Mechanics, Numerical Mathematics for Engineers, Probability Theory and Statistics for Engineers.

Inhalt des Moduls

Basic numerical Concepts and Methods of

- Solid Mechanics
- Fluid Mechanics
- Engineering Mathematics
- Probability Theory and Statistics for Engineers

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> - solid background in solid mechanics - solid background in fluid mechanics - solid background in engineering mathematics - solid background in probability and statistics for engineers - solid programming skills in Matlab or in other programming environments
Literatur	Douglas C. Montgomery, George C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, 2013 Laurene V. Fausett: Applied Numerical Analysis – using MATLAB, latest edition C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, Wiley, 1997 K.-J. Bathe: Finite Element Procedures, second edition, Prentice Hall, Pearson Education Inc. 2014
Medien	eLearning material, interactive exercises
Besonderheiten	This module is based on eLearning.

Modulverantwortlich	Beer, Michael
Dozenten	Beer, Michael; Nackenhorst, Udo; Neuweiler, Insa; Potthast, Thomas
Betreuer	Potthast, Thomas
Verantwortl. Prüfer	Beer, Michael
Institut	Institut für Risiko und Zuverlässigkeit, Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik im Bauwesen und Institut für Baumechanik und Numerische Mechanik, http://www.irz.uni-hannover.de/ , http://www.ibnm.uni-hannover.de/ und http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Geostatistics

Geostatistik

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 80% + HA 20%; 30 h) / -	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache E	LP 3	Semester WS	Prüfnr. 351
Dauer der Hausarbeit/-übung 30					

Ziel des Moduls

This module introduces advanced spatial statistical techniques and their application in hydrology and water resources management.

Upon completion of the module, students are able to:

- apply geostatistical interpolation methods for spatial and structural analyses of environmental data,
- use spatial interpolation methods for regionalisation and gap filling,
- use simulation techniques for model parameterisation and uncertainty analyses and
- apply the statistical software R for geostatistical analyses.

Inhalt des Moduls

1. Statistical model
2. Variograms
3. Kriging I – stationary methods
4. Kriging II – non stationary methods
5. Indicator kriging
6. Simulation

Workload	90 h (20 h Präsenz- und 70 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Statistical Methods incl. Statistical Software R, Hydrological Extremes (Statistische Methoden inkl. Statistische Software R (B.Sc.), Hydrologische Extreme (MSc))
Literatur	Deutsch, C.V. and Journel, A.G., 1992. GSLIB: Geostatistical software library and user's guide. Oxford University Press, New York, 340 pp. Goovaerts, P., 1997. Geostatistics for natural resources evaluation. Oxford University Press, New York, Oxford, 483 pp.
Medien	Powerpoint slides, blackboard, computer
Besonderheiten	none

Modulverantwortlich	Haberlandt, Uwe
Dozenten	Haberlandt, Uwe
Betreuer	Pidoto, Ross; Iffland, Ronja
Verantwortl. Prüfer	Haberlandt, Uwe
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W ÜI

GIS and Remote Sensing

GIS und Fernerkundung

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 311 + 316
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

The modul introduces the underlying principles and methods about Geographical Information Systems (GIS) and Remote Sensing. The overall focus is on environmental data, which are relevant to hydrology and water resources management. In this module the students will obtain an overview over the most important basics and applications of remote sensing. In the end he/she will have understood the central methodologies and will be able to make use of the employed techniques. By independently preparing and then presenting the lab work he/she will further develop his/her learning strategies and presentation skills. Upon completion of the module, students are able to apply geographical information systems for analyses and manipulation of space related data from ground observation and remote sensing.

Inhalt des Moduls

1. Geographical Information Systems

- data modelling: geometric, thematic, topologic
- data analysis and geoprocessing
- cartography: graphical variables, generalization, presentation
- data capture, topography: digital elevation models, data interpolation, geomorphology
- visualization, presentation and analysis: 2D, 3D, terrain

2. Remote Sensing

- basics: electromagnetic spectrum, interaction of electromagnetic waves and materials, limits of resolution, digital images
- sensors: multi-spectral satellite sensors, hyper-spectral sensors, airborne laser scanning, synthetic aperture radar
- processing: generation of thematic maps: classification of land cover using pattern recognition methods, determination of digital height models, in particular from laser scanner and radar data.

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Jones, C., 1999. Geographical Information Systems and Computer Cartography Logman. T. Lillesand, R. Kiefer, Remote sensing and image interpretation.
Medien	Beamer, blackboard, lecture-notes (StudIP), videos, computer
Besonderheiten	In the GIS part, the students create a term paper that can be used to collect bonus points for the exam. Details will be explained in the lecture.

Modulverantwortlich	Sester, Monika
Dozenten	Sester, Monika; Hasghshenas, Mahmud
Betreuer	N.N.
Verantwortl. Prüfer	Sester, Monika
Institut	Institut für Kartographie und Geoinformatik und Institut für Photogrammetrie und Geoinformation, dd Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	(SG)

Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft

Fundamentals of Hydrology and Water Resources Management

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

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 Verteilung 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)
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	Iffland, Ronja; Shehu, Bora
Verantwortl. Prüfer	Haberlandt, Uwe
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft,



	http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	SG	SG	SG

Grundlagen der Wellentheorie und Seegangsanalyse

Basics of Wave Theories and Sea State Analysis

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache D	LP 3	Semester WS	Prüfnr. 421
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über lineare und nichtlineare Wellentheorien und deren Anwendungsbereiche. Auf dieser Grundlage werden Verfahren zur Seegangsbeschreibung und -analyse sowie Transformationsprozesse in küstennahen Gewässern vorgestellt. Auf die Entstehung und Formen von Gezeiten wird eingegangen und deren Wechselwirkungen und Transformationen im Küstennahfeld und Ästuaren beschrieben.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Grundlagen und Einsatzgebiete linearer und nichtlinearer Wellentheorien anwenden und erläutern;
- Seegangsdaten und -parameter analysieren und bewerten;
- Wellentransformationsprozesse beschreiben und berechnen;
- Die Entstehung von Gezeiten und Tidedynamik in küstennahen Gewässern sowie Ästuaren erläutern.

Inhalt des Moduls

- Theorie der Meereswellen
- Grundlagen und Einsatzgebiete von Wellentheorien
- Seegangsanalyse und -vorhersage, Seegangsparameter
- Wellentransformationsprozesse
- Gezeiten und Tidedynamik

Workload	90 h (45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wasserbau und Küsteningenieurwesen
Literatur	G. Clauss, E. Lehmann, C. Østergaard, Meerestechnische Konstruktionen, Springer-Verlag GmbH, ISBN-13: 978-3540189640 R. Dean, R. Dalrymple Water Wave Mechanics for Engineers & Scientists, World Scientific, 1991
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	Große Wasserbauexkursion (Pfungstwoche)

Modulverantwortlich	Schlurmann, Torsten
Dozenten	Schlurmann, Torsten; Visscher, Jan; Paul, Maïke
Betreuer	Scheiber, Leon; Wynants, Mareile; Hoffmann, Tom
Verantwortl. Prüfer	Schlurmann, Torsten
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Grundlagen des Umweltingenieurwesens

Basics of Environmental Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen R (100 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 431
Dauer der Hausarbeit/-übung 100					

Ziel des Moduls

1. Bauen für den Umweltschutz

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur Planung und Herstellung von Bauten für den Umweltschutz. Neben Bauwerken für die Entsorgung und Wiederaufbereitung von Abwasser werden insbesondere Bauwerke, die dem Wasserhaushaltsgesetz unterliegen, vertieft behandelt. Studierende sollen die Fähigkeit erwerben, geeignete konstruktive und betontechnologische Anforderungen für derartige Bauwerke festlegen zu können.

Darüber hinaus werden die Studierenden mit technischen und rechtlichen Anforderungen bei der Verwendung von Baustoffen/Bauprodukten aus der Sicht des Umweltschutzes im Bereich von trinkwasserberührten Bauteilen und Bauteilen im Kontakt mit Boden und Grundwasser vertraut.

2. Methoden der Bewertung

Der zweite Teil des Moduls vermittelt grundlegende Kenntnisse zu den verschiedenen Entscheidungsfeldern in der Infrastrukturplanung. Nach erfolgreicher Absolvierung sollen die Studierenden in der Lage sein:

- eine Kostenvergleichsrechnung durchzuführen,
- Kosten-Nutzenanalyse im Vergleich dazu kennen,
- LCA als Bewertungsansatz zur Integration von Umweltimpact kennen,
- Software STAN2 zur Material- und Energieflussanalyse kennen,
- Vorgehen und Datenmanagement für systemübergreifende Konzeptentwicklung zu kennen,
- Relevanz von begleitenden Sensitivitätsuntersuchungen bei Bewertungsmethoden erkennen und durchführen können.

Inhalt des Moduls

1. Bauen für den Umweltschutz

- Rechtliche Rahmenbedingungen (WHG, AwSV; TRwS)
- Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton
- Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Bewertung der Auswirkungen von Baustoffen/Bauprodukten auf Boden und Grundwasser
- Bauwerke nach WHG (LAU-, HBV- und JGS-Anlagen)
- Spezielle Bauwerke, u. a. Trinkwasserbehälter, Kläranlagen, Biogasanlagen und landwirtschaftliche Bauten

2. Methoden der Bewertung

- Variantenvergleich
- Bewirtschaftungsstrategien
- Systembewertungen
- Kosten-Nutzenanalyse
- Life Cycle Assessment (LCA)
- Kostenvergleichsrechnung
- Sensitivitätsuntersuchungen

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, Umweltrecht und Umweltverwaltung, Praxis der Umweltbiologie und Chemie, Wasserressourcenbewirtschaftung
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar.
Medien	StudIP, Beamer, Tafel, PowerPoint-Präsentation, ILIAS
Besonderheiten	nur für Umweltingenieurwesen, M. Sc.

Modulverantwortlich	Beier, Maike		
Dozenten	Beier, Maike; Weichgrebe, Dirk; Gerstendörfer, Jessica; Haist, Michael; Coenen, Max; Oesterheld, René		
Betreuer	Gerstendörfer, Jessica; Dörrié, Beatriz; Hadler, Greta; Coenen, Max; Podhajecky, Anna-Lena; Kern, Bianca; Beyer, Dries		
Verantwortl. Prüfer	Haist, Michael		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik und Institut für Baustoffe, https://www.isah.uni-hannover.de/ und https://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSG	P FSG	P FSG

Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Practical Knowledge for tech-startup-founders

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenoteter Vortrag	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 5	Semester SS	Prüfnr. 441 + 446
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Im Rahmen der Veranstaltung erhalten Studierende der Ingenieurwissenschaften einen umfassenden Einblick in den Prozess der Gründung eines Technologie-Unternehmens. Die wesentlichen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren werden in sechs Vorlesungseinheiten unter zu Hilfenahme von Gründungsbeispielen und praxiserprobten Tipps beleuchtet. Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen.

Inhalt des Moduls

Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung.

Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt.

Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.

Hausarbeit: Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Pitchpräsentationen (15 Folien) in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet.

Klausur: Zur abschließenden Überprüfung der Lernergebnisse wird eine zweistündige Klausur durchgeführt.

Workload	150 h (40 h Präsenz- und 110 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

Modulverantwortlich	Reithmeier, Eduard
Dozenten	Segatz, Janina; Michael-von Malottki, Judith
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Segatz, Janina
Institut	Institut für Mechatronische Systeme, http://www.imes.uni-hannover.de/institut.html Fakultät für Maschinenbau



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W FSV

Grundwassermodellierung

Groundwater Modelling

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die computergestützte Simulation von Grundwasserströmung und den Transport von im Wasser gelösten Stoffen. Die Studierenden lernen Simulationen „von Hand“ und mit Computer-Übungen durchzuführen und Ergebnisse zu visualisieren und interpretieren.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- einfache ein- und zweidimensionale Strömungsprobleme von Hand lösen,
- mathematische Terme in den Differentialgleichungen für Grundwasserströmung und Transport erklären,
- Mechanismen des Schadstofftransportes erläutern,
- konzeptuelle (2D und 3D) Modelle erstellen,
- Anfangs- und Randbedingungen definieren,
- stationäre und instationäre Probleme von Grundwasserströmung und Schadstofftransport simulieren, und
- Simulationsergebnisse visualisieren und interpretieren.

Inhalt des Moduls

- Grundwasserströmungsgleichung
- Mechanismen des Schadstofftransportes
- Transportgleichung
- Mathematische Modellierung von Grundwasserströmung und Schadstofftransport
- Erstellung konzeptueller Modelle
- Erstellung numerischer Computer-Modelle
- Beurteilung der Computer-Simulationen von Grundwasserströmung und Schadstofftransport

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen, Hydrosystemmodellierung
Literatur	Bear, J., 2007. Hydraulics of Groundwater; Dover Publications. Bear, J., 1988. Dynamics of Fluids in Porous Media; Dover Publications. Domenico, P. and Schwartz, F., 1990. Physical and Chemical Hydrogeology; Wiley, New York. Kinzelbach, W. and Rausch, R., 1995. Grundwassermodellierung: Eine Einführung mit Übungen; Borntraeger, Berlin
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Computer
Besonderheiten	keine

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	P FSG	W ÜI

Hydrogeologie der Umweltschadstoffe

Contaminant Hydrogeology

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vertieft Kenntnisse über die geochemische Charakterisierung der in der Umwelt auftretenden Schadstoffe. Insbesondere wird deren Quelle, Wechselwirkung und Transportverhalten thematisiert. Transport von Umweltschadstoffen in Anwesenheit von Kolloiden wird analysiert. Es werden Sanierungsmethoden und deren Anwendung diskutiert. Praktische Beispiele von Kontaminationen durch Umweltschadstoffe und deren Sanierung werden vorgestellt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Umweltschadstoffe geochemisch charakterisieren,
- Transportverhalten mit Kolloiden bewerten,
- Sanierungsmethoden für einen bestimmten Kontaminationsfall vergleichen und vorschlagen, und
- praktische Beispiele von Schadensfällen analysieren.

Inhalt des Moduls

- Darstellen der Wasserchemie in Diagrammen (Piper, Schöller)
- Klassifizieren von Schadstoffen
- Stoffkreisläufe
- Stoffinteraktionen in der Umwelt
- Schadstoffquellen
- Kolloid-gestützter Schadstofftransport
- Sanierungsmethoden
- Praktische Beispiele

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundwassermodellierung
Literatur	LaMoreaux, P.E. et al., 2009. Environmental Hydrogeology; CRC Press.
Medien	Synchrone online-Lehre (BBB), Präsentation, Computer
Besonderheiten	Klausur 100%

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W ÜI	W ÜI

Hydrologische Extreme

Hydrological Extremes

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 70% + HA 30%; 40h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D und E	LP 6	Semester WS (D) / SS (E)	Prüfnr. 481
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

Die Studierenden lernen zuerst fortgeschrittene Methoden für die Ermittlung der Wasserhaushaltskomponenten, für die Beschreibung von Niederschlags-Abflussprozessen und die Analyse von Klimaauswirkungen kennen. Dann werden die zwei hydrologischen Extreme Hochwasser und Niedrigwasser vorgestellt. Schließlich lernen die Studenten Techniken für die Anwendung von hydrologischen Modellen kennen und wenden selbst ein Modell in Computerübungen an.

Nach Beendigung des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:

- die Prozesse der Niederschlag-Abfluss Transformation zu verstehen und zu beschreiben;
- Bemessungswerte für Hochwasser und Niedrigwasser zu berechnen und
- hydrologische Modelle für Hochwasserprognosen anzuwenden.

Inhalt des Moduls

1. Hydrologische Extreme:

- Wasserhaushaltskomponenten
- Niederschlag-Abfluss Transformation
- Hochwasser und Niedrigwasser
- Klimaänderung

2. Hydrologische Modellierung:

- Theorie der Modelltechnik
- Parameterschätzung, Kalibrierung, Validierung
- Datenaufbereitung, Hochwassersimulation

Workload	180 h (40 h Präsenz- und 140 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Hydrology and Water Resources Management I & Statistical Methods (for WATENV) Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft (D) & Umweltdatenanalyse (for WUK & UIW(D))
Literatur	Maidment, D.R. (Editor), 1992. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill Inc.
Medien	PowerPoint, Tafel, Computer PowerPoint, Blackboard, Computer
Besonderheiten	Das Modul wird im Wintersemester auf Deutsch und im Sommersemester auf Englisch angeboten.

Modulverantwortlich	Haberlandt, Uwe
Dozenten	Haberlandt, Uwe
Betreuer	Thiele, Luisa-Bianca; Sheu, Bora
Verantwortl. Prüfer	Haberlandt, Uwe
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	P FSG	W ÜI

Hydromechanics of Offshore Structures

Hydromechanik meerestechnischer Baukonstruktionen

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 491
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

After an overview of the spectrum and tasks of ocean engineering, the students learn the hydromechanical basics and methods for the calculation of flow and wave forces on marine structures. The module is focusing on the force components to be considered, both on hydrodynamically transparent and on compact structures, like monopiles, jacket structures, submarine cables, and floating structures. Wave-structure interactions are discussed in particular for floating structures, which enable the students to determine the motion of different floating structures. The successful completion of the module enables the students to:

- Estimate environmental conditions.
- Calculate and evaluate wave loads on hydrodynamically transparent, fixed structures.
- Calculate and evaluate wave loads on hydrodynamically compact, fixed structures.
- Determine forces and motions of floating components or structures.

Inhalt des Moduls

- Introduction to marine technology
- Marine constructions
- Flow around hydrodynamically compact and transparent structures
- Froude-Krylov forces, hydrodynamic mass forces, inertial wave forces
- Morison equation and extensions
- Determination of hydrodynamic loads on fixed structures
- Determination of hydrodynamic loads and motions on floating structures

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Fluid Mechanics & Coastal Engineering
Literatur	Faltinsen, O. (1990): Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Ocean Technology Chakrabarti, S. K. (2005): Handbook of Offshore-Engineering, Volume 1+2, Elsevier, Oxford-UK, 2005 Bentham (1994): Advanced offshore engineering, Offshore engineering handbook series, ISBN: 1-87461-214-5 G. Clauss, E. Lehmann, C. Östergaard (1988): Meerestechnische Konstruktionen, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York
Medien	StudIP, ppt-Slides, Projector, Whiteboard, etc
Besonderheiten	none

Modulverantwortlich	Hildebrandt, Arndt		
Dozenten	Meyer, Jannik; Landmann, Jannis; Grotebrune, Thilo; Hildebrandt, Arndt		
Betreuer	Hildebrandt, Arndt		
Verantwortl. Prüfer	Hildebrandt, Arndt		
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W FSV

Hydropower Engineering

Energiewasserbau

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 251
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

In this course the students acquire extended knowledge about weir and dam construction as well as subsoil sealing. The students achieve general competences in planning, designing and dimensioning of hydro dams and their foundations. Furthermore, they obtain basic knowledge about economical energy aspects, hydropower station components, - design and utilisation as well as usage of hydro power in coastal areas.

After the successful participation in this course the students are able to

- develop basic construction plans for the construction of water supply and power structures;
- carry out basic stability checks on the respective buildings;
- design the above mentioned buildings for stability against erosion and permeability by application of filter laws;
- basic knowledge of designing the respective structures for the purpose of energy generation.

Inhalt des Moduls

- design guidelines, principles of construction and dimensioning concepts for barrages
- different construction types and operation modes of hydropower plants
- river power plants and storage power plants
- design of turbines
- hydraulic design of flood spillways
- dam structures, operation and verification of stability
- FE-analyses of dams; construction of earth
- fill dams and subsoil sealing

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Bodenmechanik und Gründungen, Erd- und Grundbau, Strömung in Hydrosystemen
Literatur	Siddiqui, I. H. (2009): Dams and reservoirs: planning and engineering. Oxford Univ. Press. R. Fell (2005): Geotechnical engineering of dams. Balkema. Hammond, R. (1958): Water power engineering and some electrical problems. Grundbau Taschenbuch, Teile 1-3, Verlag Ernst und Sohn; Hydraulic Structures, P. Novak et al., 4th ed., Taylor & Francis; Wasserkraftanlagen, J. Giesecke & E. Mosonyi, Springer Verlag, Heidelberg; Deiche und Erddämme, R. Davidenkoff, Werner Verlag Düsseldorf; Anwendung von Filtern im Wasserbau, R. Davidenkoff, Ernst & Sohn Verlag Berlin.
Medien	StudIP, Script, beamer, blackboard etc
Besonderheiten	none

Modulverantwortlich	Achmus, Martin
Dozenten	Schendel, Alexander; Abdel-Rahman, Khalid
Betreuer	Scheiber, Leon; Song, Junnan
Verantwortl. Prüfer	Schendel, Alexander
Institut	Institut für Geotechnik und Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen, http://www.igth.uni-hannover.de/ und http://www.lufi.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	P FSG

Hydrosystemmodellierung

Modelling of Hydrosystems

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 80% + HA 20%; 60 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 501
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die Modellierung nichtlinearer und komplexer Probleme aus Strömungsmechanik und Grundwasserhydraulik. Dabei werden iterative numerische Lösungsverfahren erklärt. Der Schwerpunkt liegt auf der Simulation komplexer Rohrströmungs-Probleme, nichtlinearer Grundwasserströmungs-Probleme, und ungesättigter Bodenwasserströmung. Die Simulation von Kluftströmung und Dichteströmung wird ergänzend demonstriert. Ferner wird die Umsetzung praktischer Probleme behandelt, was in sechs Hausarbeiten geübt wird. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden nichtlineare und komplexe Probleme aus Strömungsmechanik und Grundwasserhydraulik iterativ lösen.

Inhalt des Moduls

- Iterationsverfahren
- Lamiare/turbulente Strömung in Einzelrohren und Rohrnetzwerken
- Nichtlineare Druckverluste an Rohrverbindungen
- Nichtlineare Druckverluste bei Grundwasserströmung
- Methoden zum Einbau von Rand- und Anfangsbedingungen in die Grundwasserströmungsgleichung
- Berechnung der Sickerlinie mit verschiedenen Methoden
- Herleiten und Lösen der Richards Gleichung für ungesättigte Strömung
- Strömung in Kluftsystemen; Dichteströmung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen, Grundwassermodellierung
Literatur	Aigner D, Carstensen D (2015). Technische Hydromechanik 2. Beuth, Berlin, 490 pp. Barenblatt GI, Entov VM, Ryzhik VM (1990). Theory of fluid flow through natural rocks. Kluwer, Dordrecht, 395 pp. Bear J (1979). Hydraulics of groundwater. McGraw-Hill, New York, 569 pp. Bollrich G (1996). Technische Hydromechanik - Band 1 (4. Auf.). Verlag für Bauwesen, Berlin, 456 pp. Bollrich G (1989). Technische Hydromechanik - Band 2 (1. Aufl.). Verlag für Bauwesen, Berlin, 680 pp. Istok J (1989). Groundwater modeling by the finite element method. American Geophysical Union, Washington, 495 pp. Todd DK (1980). Groundwater Hydrology. John Wiley & Sons, New York, 535 pp. Wang HF, Anderson MP (1982). Introduction to groundwater modeling, finite difference and finite element methods. Freeman and Company, University of Wisconsin, Madison, 237 pp.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Computer
Besonderheiten	keine

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



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Industrial Water Supply and Water Management

Industrielle Wasserversorgung und Wasserwirtschaft

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 521
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

This course introduces the basic principles and concrete technological aspects of industrial water management. The main objective of this course is to give the students a deep insight into management and treatment of boiler- and cooling water, principles of watercycles in industry in the context of Production-Integrated Environmental Protection as well as the main technologies for industrial water- and wastewater treatment including physical, chemical and biological methods. The technologies and approaches presented are substantiated with calculation examples during the tutorials. Students acquire the skills to design and calculate the mentioned technological processes. In addition, they get a comprehensive overview about the production-integrated environmental protection measures in different industries.

After successful completion of this module, students are capable of:

- explaining the boiler and cooling water processes, water quality requirements of different industries and production,
- assessing the possibilities for implementation of process-integrated environmental protection measures,
- explaining relevant water treatment processes in detail and, furthermore, designing these processes and interpreting them in the context of the special circumstances in industrial production,
- developing application possibilities for end-of-pipe solution for industrial wastewater treatment including relevant special treatment approaches (e.g. UASB reactors),
- evaluating technological solutions across media, comparing alternatives and benchmarking between process-integrated and end-of-pipe solutions

Inhalt des Moduls

1) Industrial water supply and treatment:

- Relevant Regulatory Framework – IED, Cross-Media and Best Available Techniques Approaches(BAT)
- Hot water supply for power generation plants and cooling-water cycles
- Treatment approaches for industrial fresh water (softening, desalination, deacidification)
- Introduction and design of concrete treatment technologies such as Gas Exchange, Ion-Exchange, Chemical Precipitation, Membran Filtration, AC-Adsorption and many more

2) Industrial wastewater treatment:

- Types and composition of industrial effluents
- Examples for process-intergrated environmental protection measures
- Approaches for the treatment of industrial process waters and wastewaters
- Concrete design of the individual wastewater treatment steps
- Concepts for holistic industrial water and energy management in specific industries

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Umweltbiologie und -chemie, Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
Literatur	<p>The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester, selection of literature:</p> <p>Mutschmann, J. Stimmelmayer, F. (2002): Taschenbuch der Wasserversorgung. 13. Auflage, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH</p> <p>Metcalf & Eddy, Inc. et al. (2002): Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4. Auflage, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, NJ.</p> <p>Rosenwinkel, K.-H. et al. (2015): Anaerobtechnik. 3. Auflage, Springer-Verlag.</p> <p>Barnes, D. et al. (1984): Survey in industrial wastewater treatment: Food and allied industries, Vol. 1, Pitman Advanced Publishing Program, Boston.</p> <p>Byers, W. et al. (2003): Industrial water management: A Systems Approach. Wiley, NJ.</p>

	<p>Lehr, J., Keeley, J. (2005): Water Encyclopedia: Domestic, municipal, and industrial water supply and waste disposal. Wiley, NJ.</p> <p>Rosenwinkel, K.-H. et al. (2008): Considering water quality for use in the food industry. ILSI Europe Report Series, Brussels.</p> <p>Rosenwinkel, K.-H. et al. (2005): Industrial wastewater sources and treatment strategies. Environmental Biotechnology: Concepts and Applications. Wiley, Weinheim</p> <p>The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester.</p>		
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, StudIP, ILIAS		
Besonderheiten	The examination can be held in German or English		
Modulverantwortlich	Köster, Stephan		
Dozenten	Köster, Stephan		
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Hadler, Greta		
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W FSV

Infrastructures for Water Supply and Wastewater Disposal

Infrastrukturen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 3V / 1Ü	Sprache E (online D)	LP 6	Semester WS (P+F)	Prüfnr. 531
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

The course seeks to impart the technological knowledge in layout, dimensioning and construction of buildings and equipment in sanitary engineering like water supply, sewage technology and waste management. Additionally, special topics and advanced technical themes regarding emerging pollutants, resource-efficiency and re-use of rainwater and wastewater are presented and discussed in the context of infrastructure development.

After successful completion of this module, students would have the knowledge to design water supply and wastewater disposal systems and to apply in-depth methods and dimensioning BAT approaches for all mentioned components and processes in the urban water cycle. Furthermore, the students acquire the competence to conceive and evaluate the operation of the water infrastructures and to implement adapted concepts for their maintenance.

Inhalt des Moduls

- Identification and determination of relevant planning data, forecasts, uncertainties, risk and safety concepts
- Technical design of drinking water supply system (extraction, treatment, storage and distribution)
- Technical design of wastewater disposal systems (types of urban drainage systems, mechanical, biological and chemical treatment approaches on wwtps, dentrilised versus decentralised structures)
- General rules and strategies for operation of different water infrastructures
- Planning and implementation of innovative or even new urban water infrastructures (Green and Blue Cities)
- Identification of sustainable and maintenance strategies for long-term functionality of the infrastructures incl. concrete technical approaches for inspection, repair and replacement
- Approaches for modelling, also across infrastructures (e.g. how to link urban drainage systems with sewage treatment plants)

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester, selection of literature: Lens, P. et al. (2004): Resource Recovery and Reuse in Organic Solid Waste Management. IWA Publication, London. Cheremisinoff, N.P. (2003): Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies. Butterworth Heinemann, Amsterdam. McDougal, F.R. et al. (2001): Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory. Blackwell Science, Oxford.
Medien	Studip, Powerpoint, Blackboard, ILIAS
Besonderheiten	Teaching materials for distance-learning course will be in German.
Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Köster, Stephan
Betreuer	Hadler, Greta; Dörrié, Beatriz
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Ingenieurbauwerke im Wasserbau

Engineering Structures in Hydraulic Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 541
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt das Vorgehen beim Entwurf von Ingenieurbauwerken im Allgemeinen und beim Entwurf von dauerhaften Wasserbauwerken im Besonderen. Den Studierenden werden zudem vertiefte Kenntnisse für wasserbauspezifische Nachweise und Konstruktionselemente vermittelt und an Ingenieurbauwerken des Wasserbaus veranschaulicht.

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Tragverhalten dieser Bauwerke erläutern und kennen die bei diesen Tragwerken zu berücksichtigenden Grenzzustände. Sie haben die Fähigkeit, Tragzustände zu identifizieren und auch zu beurteilen, welche die strukturelle Integrität von Ingenieurbauwerken gefährden. Dazu werden Lösungsstrategien und konkrete Lösungswege unter Anwendung analytischer und numerischer Verfahren vorgestellt.

Inhalt des Moduls

1. Konzeptioneller Entwurf von Ingenieurbauwerken, Entwurfskriterien, Typologie der Tragwerke
2. Ingenieurbauwerke des Wasserbaus und ihre Einwirkungen
3. Schleusen und Docks
4. Hubbrücken, Kanalbrücken, Schiffshebewerke, Offshorekonstruktionen
5. Maschinenteknik von Hub- und Kanalbrücken sowie von Schiffshebewerken
6. Schächte, Abwassersammler und Tunnel
7. Wehre, Sperrwerke, Staumauern und Stützwände
8. Konstruieren im Ingenieurwasserbau (Rissbreitenbegrenzung, Konstruktionselemente, Massenbeton, Korrosion und Ermüdung)
9. Strukturelle Integrität von Ingenieurbauwerken, Stabilitätsprobleme und Verbindungstechnologien
10. Bautechnologie im Wasserbau

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Massivbau, Stahlbau
Literatur	Umfangreiche Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.
Medien	Tafel, Beamer, Anschauungsmodelle
Besonderheiten	keine

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Innovatives Bauen mit Beton – Betontechnologie der Sonderbetone

Innovative Concrete Construction – Special Concrete Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen KA / -	Art/SWS 4V	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt den Studierenden einen fachspezifischen Überblick über die moderne Betontechnologie und Betonbauweise, die den steigenden Herausforderungen im Betonbau gerecht werden.

Durch die große Vielfalt an Betonausgangsstoffen und insbesondere durch die Entwicklung von leistungsfähigen Betonzusatzmitteln konnten neue Betontypen mit charakteristischen Eigenschaften entwickelt werden. In diesem Modul werden die Ausgangsstoffe, Technologien, Bauweisen und geltende Regelwerke für die sogenannten Hochleistungs- und Sonderbetone näher betrachtet. Mit Berücksichtigung der Nachhaltigkeit im Betonbau werden ökologische Baustoffe und Bauweisen diskutiert. Hierbei besteht eine enge Verknüpfung zum Lebensdauermanagement sowie zur Dauerhaftigkeit, die mittels Einwirkungs- und Schädigungsprozesse adressiert werden.

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden die grundlegenden Mechanismen und möglichen Maßnahmen zum Entwurf von Hochleistungs- und Sonderbetonen wiedergeben und beschreiben. Die Studierenden können weiterhin einen Überblick über gängige Sonderbetone geben und deren besondere Eigenschaften und mögliche Anwendungsbereiche beschreiben. Durch dieses Modul sind die Studierenden sensibilisiert, Innovationen in der Betonbauweise ingenieurtechnisch kritisch zu hinterfragen und den Nutzen und die Probleme gegeneinander abzuwägen.

Inhalt des Moduls

- Einführung in die Bindemittel, Normen und Regelwerke des Betonbaus
- Vorstellung besonderer Betonbauweisen
- Theorie und Technologie von Sonder- und Hochleistungsbetonen
- Einsatz von Hochleistungsbetonen und –mörteln bei (offshore) Windenergieanlagen
- Lebensdauermanagement und Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken
- Verformungs- und Bruchprozesse im Betonbau
- Nachhaltigkeit im Betonbau
- Aktuelle Fragestellungen in der Betontechnologie

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde A, Baustoffkunde B, Grundlagen des konstruktiven Ingenieurbaus, Betontechnik für Ingenieurbauwerke
Literatur	Springenschmid, R.: Betontechnologie für die Praxis, Bauwerk-Verlag, 2. Auflage, 2018
Medien	PowerPoint-Präsentationen, Skript
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Haist, Michael
Dozenten	Haist, Michael; Oneschkow, Nadja; Schack, Tobias
Betreuer	Oneschkow, Nadja; Abubakar Ali, Mohamed; Schack, Tobias
Verantw. Prüfer	Haist, Michael
Institut	Institut für Baustoffe, http://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

KPE – Kooperatives Produktengineering

Collaborative Product Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenoteter Vortrag	Art/SWS 8S	Sprache D und E	LP 8	Semester WS	Prüfnr. 641 + 646
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Den Teilnehmern im Projekt KPE soll ein Verständnis des Produktentstehungs- und Lebenszyklus vermittelt werden. Dabei sollen die unterschiedlichen Sichten auf diese Prozesse hervortreten, die z.B. in Analogie zu Unternehmensfunktionen gesetzt werden können. Die Lernziele des Projekts KPE lassen sich mit den folgenden Schlagworten charakterisieren:

- kooperative Arbeit im Produktentstehungsprozess erleben,
- fächerübergreifende Zusammenarbeit umsetzen,
- praxisorientierte Projektarbeit im Team durchführen und
- Fachwissen im Projekt anwenden.

Inhalt des Moduls

KPE ist eine Initiative von Instituten des Maschinenbaus, der Wirtschaftswissenschaften und einem Partner aus der Industrie, welche die Zusammenarbeit von Studierenden im Masterstudium aus verschiedenen Fachrichtungen fördert. Am Beispiel eines industriellen Serienproduktes werden in Teamarbeit (ca. 8 Teilnehmer je Gruppe) eigene Ideen und Konzepte an realen Problemstellungen erprobt. Im Studium erlernte Methoden werden dabei praxisnah angewandt. Abschließend erfolgt einer Präsentation der Ergebnisse beim Industriepartner. Bewertet werden die Mitarbeit im Projekt sowie die finale Präsentation.

Workload	240 h (64 h Präsenz- und 176 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Optional: Grundlagen hinsichtlich Konstruktion, Fertigungstechnik, Logistik und Betriebswirtschaftslehre
Literatur	-
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Termine: siehe Ankündigung auf http://www.kpe.iph-hannover.de/ Bearbeitung einer realen Problemstellung in Gruppen Regelmäßige Treffen mit dem Industriepartner Teilnahme an Seminaren

Modulverantwortlich	Nyhuis, Peter
Dozenten	Helber, Stefan
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Helber, Stefan
Institut	Institut für Fabrikanlagen und Logistik, http://www.ifa.uni-hannover.de/ Fakultät für Maschinenbau

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Küsteningenieurwesen

Coastal Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 50% + HA 50%; 45 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 661
Dauer der Hausarbeit/-übung 45					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über lineare und nichtlineare Wellentheorien und deren Anwendungsbereiche. Auf dieser Grundlage werden Verfahren zur Seegangsbeschreibung und -analyse sowie Transformationsprozesse in küstennahen Gewässern vorgestellt. Auf die Entstehung und Formen von Gezeiten wird eingegangen und deren Wechselwirkungen und Transformationen im Küstennahfeld und Ästuaren beschrieben. Darauf basierend werden Ausführungsvarianten und grundlegenden Bemessungsverfahren für Küsten- und Hochwasserschutzmaßnahmen vorgestellt und in typischen Anwendungsfelder erarbeitet.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Grundlagen und Einsatzgebiete linearer und nichtlinearer Wellentheorien anwenden und erläutern;
- Seegangsdaten und -parameter analysieren und bewerten;
- Wellentransformationsprozesse beschreiben und berechnen;
- die Entstehung von Gezeiten und Tidedynamik in küstennahen Gewässern sowie Ästuaren erläutern;
- Bemessungsverfahren im Küstenwasserbau und Hochwasserschutz anwenden und (weiter)entwickeln
- Vorgehensweise und Erkenntnisgewinn einschlägiger wissenschaftlicher Literatur erfassen, wiedergeben und bewerten

Inhalt des Moduls

- Theorie der Meereswellen
- Grundlagen und Einsatzgebiete von Wellentheorien
- Seeganganalyse und -vorhersage, Seegangsparameter
- Wellentransformationsprozesse
- Gezeiten und Tidedynamik
- Probabilistische Konzepte im Küsteningenieurwesen
- Bemessungsverfahren im Küstenwasserbau und Hochwasserschutz
- Vorlandbildung und Küstenschutzwerke
- Praktische Beispiele und Maßnahmen des "harten" und "weichen" Küstenschutzes
- Exkursion

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wasserbau und Küsteningenieurwesen
Literatur	CEM - Coastal Engineering Manual, US Army Corps of Engineers (USACE) EAK - Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	Große Wasserbauexkursion (Pfungstwoche)

Modulverantwortlich	Schlurmann, Torsten
Dozenten	Schlurmann, Torsten; Visscher, Jan; Paul, Maïke
Betreuer	Scheiber, Leon; Wynants, Mareile; Hoffmann, Tom
Verantwortl. Prüfer	Schlurmann, Torsten
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Land Tenure, Land Policy and Rural Development

Eigentumsordnung, Bodenpolitik und ländliche Entwicklung

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenoteter Vortrag	Art/SWS 2S	Sprache E	LP 5	Semester SS	Prüfnr. 191 + 196
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

After attending this course, the students understand the legal and socio-political dimensions of land ownership and land use as well as the challenges of balancing public and private interests in public land policy.

Furthermore, the students know about the specific aspects of public (land) policies to promote rural and village development including corresponding funding strategies/instruments.

Inhalt des Moduls

Part 1 (Land tenure and land policy) presents the legal and socio-political dimension of land tenure. Furthermore, the interaction of land policy and land management tools in view of public and private interests is explained. This task is carried out offering both, a national and an international/comparative setting. It covers inter alia: fundamental principles of property ownership, real estate cadastre and title register, types of ownership and land use rights, social housing, land reform, informal settlements. This course is conducted on the basis of lectures as well as participant's presentations and following discussions. Certification requires regular participation and an adequate presentation.

Part 2 (Rural and village development) introduces strategies/instruments for rural and village development. Particular attention is paid to integrated rural development concepts and instruments (in particular ILEK, LEADER, land consolidation, village renewal), regional management and investment measures. The influence of the public funding system in the EU is part of the lecture.

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	- Land- und Dorfentwicklung I (German, offered in the bachelor programme) - Land Management and Real Estate Economics II
Literatur	- Williamson, I. et al. (2010): Land Administration for Sustainable Development. - Chengzi Yin (2011): Comparative Research of Development Regulation in Urban Detailed Planning in China and Germany. ISBN 978-3-939486-589. - Steudler, D. (Editor): Cadastre 2014 and Beyond. FIG Publication No. 61 - Kummer, K. et al. (Hrsg., 20205): Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen. Band 20205, Wichmann Verlag (Entwicklung ländlicher Räume, S. 563-638) ISBN 978-3-87907-547-8 - PFEIL - Programm zur Förderung der Entwicklung im ländlichen Raum der Länder Niedersachsen und Bremen. , www.ml.niedersachsen.de - ZILE - Richtlinie über die Gewährung von Zuwendung zur integrierten ländlichen Entwicklung, www.ml.niedersachsen.de
Medien	Presentations (via digital projector); providing presentations (sheets) and other material in Stud.IP.
Besonderheiten	none
Modulverantwortlich	Voß, Winrich
Dozenten	Voß, Winrich; Asiama, Kwabena Obeng; Gottwald, Martin
Betreuer	Asiama, Kwabena Obeng
Verantwortl. Prüfer	Voß, Winrich
Institut	Geodätisches Institut,



	http://www.gih.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Lokalklimate

Local Climates

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 4	Semester WS	Prüfnr. 801 + 806
Dauer der Hausarbeit/-übung 20					

Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die physikalischen Grundlagen zur Ausbildung lokaler klimatischer Besonderheiten.

Inhalt des Moduls

- Physikalische Grundlagen des Wärmehaushaltes von Oberflächen
- Freilandklima
- Stadtklima
- Waldklima
- Küstenklima
- Klima im Gebirge

Workload	120 h (45 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Einführung in die Meteorologie
Literatur	Hupfer, Kuttler, Witterung und Klima, Teubner Verlag Stuttgart Geiger, Das Klima der bodennahen Luftschicht, Vieweg Verlag Braunschweig
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Skript ist verfügbar.

Modulverantwortlich	Groß, Günter
Dozenten	Groß, Günter
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Groß, Günter
Institut	Institut für Meteorologie und Klimatologie, http://www.muk.uni-hannover.de/ Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Maritime and Port Engineering

See- und Hafenanbau

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenoteter Vortrag	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 30					

Ziel des Moduls

The module imparts knowledge about the planning, management and maintenance of ports and harbours. Furthermore, external speakers share their practical experiences in the field of Maritime and Port Engineering.

After the successful participation in this course the students are able to:

- Assess the role and development of maritime navigation and logistical concepts
- Plan and classify harbour structures
- Understand the management and maintenance of ports and port infrastructure
- Recognize/estimate hydraulic processes within ports and their interactions with vessels
- Estimate the importance of economical and ecological aspects for ports
- Classify different dredging technologies
- Understand, describe and assess relevant scientific literature

Inhalt des Moduls

- Planning, layout and logistics of ports and harbours
- Economical aspects of Maritime and Port Engineering
- Infrastructure and management of ports and harbours
- Ecological aspects in regard of maintenance and operation
- Cross-shore and lateral sediment transport
- Design and maintenance of breakwaters and piers, seawalls and jetties
- Dredging technologies; Small harbours and sport boat marinas
- Practical examples of Maritime and Port Engineering

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wasserbau und Küsteningenieurwesen
Literatur	BRUUN, P., Port Engineering. Vol. 1 & 2, Gulf Publishing Company, Fourth Edition, 1990 TSINKER, G.P., Port Engineering – Planning, Construction, Maintenance and Security, John Wiley & Sons, 2004. CEM, 2002. Coastal Engineering Manual. United States Army Corps of Engineers (USACE), http://140.194.76.129/publications/eng-manuals/ EAK: Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzbauwerken, Die Küste, 65, 2002
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	Big hydraulic engineering excursion (Pentecost week)

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Meteorology and Climatology

Meteorologie und Klimatologie

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V	Sprache E	LP 3	Semester WS	Prüfnr. 701
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

The objective of this course is to impart fundamental knowledge about weather, climate and atmospheric phenomena. After successful completion of the module, students will have the ability to describe the atmosphere's composition and characteristics, to distinguish between different weather variabilities, and to solve problems regarding the atmospheric variables and processes, either analytically or with numerical methods. This also includes a brief review on instruments used in atmospheric sciences.

Inhalt des Moduls

- Introduction to weather, climate and the atmosphere
- Basic physical laws of the atmosphere and basic quantities (temperature, pressure, wind, and humidity)
- Atmospheric processes and their interaction: e.g., radiation, thermodynamics including adiabatic processes, general circulation, formation of precipitation
- Instruments to measure meteorological quantities
- The climate of the past, climate variability and climate change

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Wallace, J. M. and Hobbs, P. V.: Atmospheric science: an introductory survey, 2nd Edition. Elsevier, Amsterdam, 2006
Medien	PowerPoint, Tafel
Besonderheiten	none

Modulverantwortlich	Förster, Kristian
Dozenten	Förster, Kristian
Betreuer	van der Laan, Larissa
Verantwortl. Prüfer	Förster, Kristian
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W ÜI

Modelling in Sanitary Engineering

Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft

Prüfungs-/Studienleistungen R / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 151
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

Simulation of processes has become a crucial tool for engineers for solving tasks such as design of plants, operation control, process optimization and for evaluation and development of systems (catchment area, circular economy, etc.).

This course aims to introduce the students into the modelling basics of wastewater treatment plants.

Within the scope of this course students will have to develop a strategy for a typical engineering task using the simulation software SIMBA classroom as a tool.

The required theoretical knowledge about commonly used activated sludge models (ASM), design of wastewater treatment plants, typical control strategies and about the simulation tool SIMBA classroom will be provided by the lectures and exercises.

After completing this course, students will have the competence to:

- assess the performance and identify the limitations of different models,
- create relevant computer-aided technical models for specific systems,
- understand biological processes and kinetic parameters of ASM 1-3 and ADM and apply them in the simulation software (SIMBA classroom),
- evaluate critically results of a simulation
- identify problems in the operation of a wastewater treatment plant and propose solutions.

Inhalt des Moduls

- Biological processes in wastewater treatment (carbon, nitrogen and phosphorus removal)
- Mathematical basics of different activated sludge models
- Transport processes in different reactors (CSTR, PFR, Batch)
- Petersen matrix and its components
- Introduction to the basic steps of the Modelling, such as calibration, validation, sensitivity analysis, parameter identification and fitting, etc.
- Control strategies for sewage treatment plants
- Application of simulation software SIMBA classroom (static and dynamic simulation)
- Simulation of different wastewater treatment plants and interpretation of the simulation results
- Experimental methods to determine parameters required for simulation

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	<p>The lecturers makes an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester, selection of literature:</p> <p>Henze et al., Wastewater treatment, Biological and Chemical Processes, Springer-Verlag, 1995.</p> <p>Schütze, Modelling, Simulation and Control of Urban Wastewater Systems, Springer, 2002.</p> <p>Makinia, Mathematical Modelling and Computer Simulation of Activated Sludge Systems, IWA Publishing, 2010</p> <p>Makinia, J. (2010): Mathematical Modelling and Computer Simulation of Activated Sludge Systems</p> <p>Olsson et al., Wastewater Treatment Systems, 2001</p>
Medien	Blackboard, PowerPoint-Presentations, StudIP, ILIAS, SIMBA-Classroom software

Besonderheiten	Knowledge from previous courses in the field of Sanitary Engineering is required for the development of the homework. Due to this it is recommended to do this course in the third or fourth semester.		
Modulverantwortlich	Nogueira, Regina		
Dozenten	Nogueira, Regina		
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Hadler, Greta		
Verantwortl. Prüfer	Nogueira, Regina		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Modelltechnik im Küsteningenieurwesen

Numerical Modelling in Coastal Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 50% + HA 50%; 45 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 841
Dauer der Hausarbeit/-übung 45					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen, Leistungsfähigkeiten und Anwendungsbeispiele hydronumerischer Modelle und ihre Anwendung im Küsteningenieurwesen, um unterschiedlich komplexe und ggf. gekoppelte hydro- und morphodynamische Prozesse in Küstengewässern zu beschreiben, zu analysieren und vorherzusagen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Grundlagen und Leistungsfähigkeiten hydronumerischer Modelle und ihre typischen Anwendungen in Küstengewässern anwenden bzw. einschätzen;
- Hydrodynamische numerische Modelle und deren Anwendung für ingenieurtechnische Problemstellungen konzipieren und aufstellen;
- Modelle aufbauen, kalibrieren, validieren und Ergebnisse visualisieren;
- Zugrundeliegende Ergebnisse hydro- und morphodynamischer Verfahren plausibel nachvollziehen und bewerten;
- Vorgehensweise und Erkenntnisgewinn einschlägiger wissenschaftlicher Literatur erfassen, wiedergeben und bewerten.

Inhalt des Moduls

- Physikalische Grundlagen der die hydronumerischen Berechnungsverfahren
- Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Marine Grenzschichtströmungen, Strömungsbelastung der Sohle, Morphodynamische Prozesse
- Gewässergütemodellierung, Advektions- und Diffusionsgleichung
- Kalibrierung von hydro-numerischen Modellen, Natur- und Labormessungen
- Modellkonzepte, Elemente, Netzgenerierung
- Anwendungen und Praktische Übungen im CIP-Pool
- Ergebnisanalyse, Plausibilitätsprüfungen, Synthese
- Kritische Analyse von wissenschaftlichen Fachartikeln im Themengebiet

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wassebau und Verkehrswasserbau; Küsteningenieurwesen; See- und Hafenanbau
Literatur	L. Holthuijsen (2007): Waves in Oceanic and Coastal Waters. J. Ferziger & M. Peric (2008): Numerische Strömungsmechanik. Malcherek, A. (2010): Die Hydromechanik der Küstengewässer. DVWK, Heft 127, Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	Tagesexkursionen

Modulverantwortlich	Visscher, Jan
Dozenten	Visscher, Jan
Betreuer	Scheiber, Leon
Verantwortl. Prüfer	Visscher, Jan
Institut	Ludwig-Franzius-Institut für Wasserbau, http://www.lufi.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Nachhaltig Konstruieren und Bauen

Sustainable designing and building

Prüfungs-/Studienleistungen KA / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 992
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Bau- und Umweltingenieurwesen sind Disziplinen, die seit jeher das Ziel haben, einen Mehrwert nicht nur für einen kurzen Zeitraum, sondern für Generationen zu schaffen. Dementsprechend gehören eine nachhaltige Planung, Baustoffherstellung, Bauausführung, Bauwerksbetrieb und das Recycling des Bauwerks zu den zentralen Aufgaben von Bau- und Umweltingenieurinnen und -ingenieuren.

Zielsetzung des geplanten Moduls ,Nachhaltigkeit im Bau- und Umweltingenieurwesen ist es, den Studierenden wichtige Werkzeuge zur Quantifizierung der Nachhaltigkeit von Bauwerken an die Hand zu geben. Die Studierenden sollen durch das Modul in die Lage versetzt werden, den Einfluss einer Baumaßnahme sowohl auf die Umweltwirkungen, auf die Gesellschaft als auch die wirtschaftlichen Aspekte eines Bauwerks in Relation zu setzen und somit die potenzielle Nachhaltigkeit eines Bauwerks zu bewerten.

Inhalt des Moduls

Das Modul ist in 9 Themenblöcke gegliedert. Nach einer kurzen Einführung werden zunächst die Randbedingungen betrachtet, unter denen Nachhaltigkeit sichergestellt werden muss. Dies sind Umweltrandbedingungen beispielsweise aus dem Klimawandel, gestalterische und soziokulturelle Randbedingungen oder auch ökonomische Randbedingungen. Anschließend werden die Werkzeuge zur Quantifizierung der Nachhaltigkeit und zum nachhaltigen Planen vorgestellt. Die Nachhaltigkeit von Bauwerken beginnt mit den Baustoffen, die maßgebend die Umweltwirkungen des Bauwerks beeinflussen. Diese werden getrennt nach einzelnen Werkstoffen betrachtet, bevor auf Nachhaltigkeitsaspekte auf Bauwerksebene eingegangen wird. Der Betrieb eines Bauwerks beeinflusst ebenfalls maßgebend die Umweltwirkungen. Abschließend wird auf Methoden zur Planung und Zertifizierung der Nachhaltigkeit eingegangen.

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Baustoffkunde A, Baustoffkunde B
Literatur	Benedix, Roland: Bauchemie - Einführung in die Chemie für Bauingenieure und Architekten. 6. Auflage, eBook ISBN 978-3-658-04144-1, DOI 10.1007/978-3-658-04144-1 ,Springer Verlag, Wiesbaden, 2015. Stark, Jochen, Wicht, Bernd: Dauerhaftigkeit von Beton. 2. Auflage, eBook ISBN 978-3-642-35278-2, DOI 10.1007/978-3-642-35278-2, Springer Verlag, Heidelberg, 2013.
Medien	PowerPoint-Präsentationen, Skript
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Haist, Michael		
Dozenten	Haist, Michael; Schaumann, Peter; Schmidt, Boso; Fouad, Nabil; Weichgrebe, Dirk; Löw, Kathrin		
Betreuer	Deiters, Macielle; Mahlbacher, Markus		
Verantwortl. Prüfer	Haist, Michael		
Institut	Institut für Baustoffe, http://www.baustoff.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Nachhaltigkeit in der Produktion

Sustainability in Production

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 4	Semester SS	Prüfnr. 861
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Unternehmensumfeld wandelt sich derzeit drastisch: Verhaltensweisen von Konsumenten ändern sich, Kosten für Produktionsressourcen steigen an, neue Märkte entstehen, während andere wegbrechen. Ein konventionelles Wirtschaften mit bestehenden Ansätzen hat sich überlebt, es wird für Produktionsunternehmen notwendig, langfristig und zukunftsorientiert zu arbeiten. Das Ziel der Veranstaltung ist es, einen breiten Überblick über die Entstehung und Bedeutung des Konzepts der Nachhaltigkeit zu geben. Es sollen Maßnahmen diskutiert werden, wie das Konzept Nachhaltigkeit in der betrieblichen Praxis umgesetzt werden kann. Dabei richtet sich der inhaltliche Kern auf die Gestaltung der Nachhaltigkeit in Fabriken (bspw. Material- und Energieeffizienz, Mitarbeiterpartizipation).

Inhalt des Moduls

Zusätzliche Inhalte: Gestaltung der Nachhaltigkeit in Beschaffung, Distribution, rechtliche und politische Aspekte. Alle Vorlesungsinhalte werden in Case Studies vertieft.

Workload	120 h (32 h Präsenz- und 88 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundlegendes Verständnis produktionslogistischer Abläufe und Zusammenhänge, grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse.
Literatur	Corsten, H., Roth, S.: Nachhaltigkeit. Unternehmerisches Handeln in globaler Verantwortung. SpringerGabler Verlag, Kaiserslautern 2011. Hardtke, A., Prehn, M.: Perspektiven der Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Erfolgsstrategie. Gabler Verlag, Wiesbaden 2001. Pufé, I.: Nachhaltigkeit. UTB Verlag, Konstanz 2012.
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Übergreifenden Veranstaltung, die neben technischen auch wirtschaftliche, politische und rechtliche Aspekte abdeckt und in Übungen vertieft.

Modulverantwortlich	Heinen, Tobias		
Dozenten	Heinen, Tobias		
Betreuer			
Verantwortl. Prüfer	Heinen, Tobias		
Institut	Institut für Fabrikanlagen und Logistik, http://www.ifa.uni-hannover.de/ Fakultät für Maschinenbau		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Numerische Methoden für Strömungs- und Transportprozesse

Numerical Methods for Flow and Transport Processes

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 80% + HA 20%; 25 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 25					

Ziel des Moduls

Computersimulationen zur numerischen Lösung von Strömungs- und Transportprozessen gewinnen für Bau- und Umweltingenieurwissenschaftliche Fragestellungen immer stärker an Bedeutung. In diesem Kurs lernen die Studierenden die Grundlagen, um die partiellen Differentialgleichungen, die Strömungs- und Transportprobleme beschreiben, in numerischer Näherung zu lösen. Damit sind sie mit den Grundmethoden vertraut, die in kommerziellen Programmen verwendet werden, die zur Lösung von Strömungs- und Transportproblemen verwendet werden. Sie kennen die gängigsten Methoden und sind in der Lage, diese selbständig für einfache Testproblem umzusetzen. Die Umsetzung erfolgt in matlab Programmen.

Inhalt des Moduls

- 1.) Strömungs- und Transportgleichungen
- 2.) Klassifizierung von partiellen Differentialgleichungen
- 3.) Finite Differenzen Methode
- 4.) Konsistenz, Stabilität und Konvergenz
- 5.) Zeitintegration
- 6.) Numerische Methoden zur Lösung von Problemen in der Gerinneströmung
- 7.) Finite Volumen Methode
- 8.) Slope Limiter

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Prozesssimulation, Computergestützte Numerik für Ingenieure, Mathematik für Ingenieure I und II, Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen
Literatur	Leveque, R.J., 2004: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press. Chung, T. J., Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2002. H. K. Versteeg and W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Pearson/Prentice Hall, 2007. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows. John Wiley & Sons Inc., 1997
Medien	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten	Computerübungen in Matlab, Hausarbeit beinhaltet Erstellen eines Matlab Skripts

Modulverantwortlich	Neuweiler, Insa
Dozenten	Neuweiler, Insa
Betreuer	Bahlmann, Lisa; Waldowski, Bastian
Verantwortl. Prüfer	Neuweiler, Insa
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltp Physik, http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Planung und Errichtung von Windparks

Design and Installation of Wind Farms

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 50% + HA 50%; 60 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt den Studierenden die unterschiedlichen Herausforderungen bei der Planung und der Errichtung von Windparks. Das Modul ist zweigeteilt in die Planung und Errichtung von Onshore- und Offshore-Windparks.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Schritte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens von Windparks erläutern,
- eine Windstatistik auf Basis einer Windmessung erstellen,
- ein Windparklayout erstellen und die Bedingungen für eine Layoutoptimierung erläutern,
- den Energieertrag von Windparks berechnen,
- standortbezogen Windenergieanlagen für Windparks auswählen,
- den Installationsablauf von On- und Offshore-Windparks erläutern,
- die Transportverfahren für einzelne Bauteile und die logistischen Problemstellungen benennen und erklären,
- die Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte bei der Errichtung von Windparks erläutern.

Inhalt des Moduls

- Einleitung / Kursinhalte
- Inhalte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens für Windparks
- Grundsätze der Energieertragsermittlung
- Standortbezogene Auswahl von Anlagentypen
- Aspekte der Layoutoptimierung
- Anforderungen an die werksseitige Fertigung von Komponenten für Windenergieanlagen an Land
- Transportverfahren unterschiedlicher Gründungs- und Anlagentypen zum Offshore-Standort
- Errichtung von Windparks: Logistische Fragestellungen, Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Empfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben.
Medien	Beamer, Tafel, Skript, Übungsunterlagen
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Reuter, Andreas
Dozenten	Balzani, Claudio
Betreuer	Wentingmann, Michael
Verantwortl. Prüfer	Balzani, Claudio
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Praxis der Umweltbiologie und -chemie – Umwelt
Practice of Environmental Biology and Chemistry – Environment

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 50% + R 50%; 90 h) / -	Art/SWS 1V / 1Ü / 2L	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 981
Dauer der Hausarbeit/-übung 90					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse über Luftverschmutzung, Umweltverschmutzung und den Einfluss der Abbaubarkeit von Materialien auf die Umweltqualität. In diesem Modul werden drei Themen in Form von Teilprojekten vorgeschlagen, von denen die Studierenden zwei auswählen müssen. Jedes Teilprojekt besteht aus drei aufeinander aufbauenden Phasen:

- 1) Konzeptentwicklung und Aufbereitung von Daten
- 2) Durchführung des Experiments
- 3) Ergebnisanalyse, -diskussion und -präsentation

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Methoden und Verfahren zur praxisorientierten Analyse und Bewertung von Versuchsergebnissen anwenden
- Versuchsabläufe und Ergebnisse mit anschließender Diskussion und kritischer Bewertung darstellen

Inhalt des Moduls

- Kenntnis der wichtigsten anorganischen Schadstoffe in der Umwelt
- Biologische Abbaubarkeitstests
- Themen der Teilprojekte:
 - 1) Luftverunreinigung (Bestimmung des Grades der Luftverschmutzung durch Entnahme von Proben an verschiedenen Orten)
 - 2) Bewertung der biologischen Abbaubarkeit von verschiedenen Materialien und Abfallproben
 - 3) Kontaminationsgrad verschiedener Materialien durch Schimmelpilz

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)		
Empf. Vorkenntnisse	-		
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Bennett, E., Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Springer, 2018 Mudrack, Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Verlag, 2003 Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2007 Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar.		
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Labortechnik, Vorführexperimente		
Besonderheiten	Bestandteil des Moduls sind semesterbegleitende Praktika. Der zeitliche Aufwand beträgt ca. die Hälfte der Präsenzzeit und setzt sich aus Labor- und Feldversuchen zusammen.		
Modulverantwortlich	Nogueira, Regina		
Dozenten	Nogueira, Regina		
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Lorey, Corinna; Hadler, Greta; Tamang, Pravesh; Kock, Karen; Prahst, Max; Grüger, Benjamin		
Verantwortl. Prüfer	Nogueira, Regina		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSG	W ÜI	W ÜI

Praxis der Umweltbiologie und -chemie – Wasser

Practice of Environmental Biology and Chemistry – Water

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 50% + R 50%; 90 h) / -	Art/SWS 1V / 1Ü / 2L	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 991
Dauer der Hausarbeit/-übung 90					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse über analytische Methoden zur Bewertung der Wasserqualität. Ferner werden die Bestimmung von mikrobiologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften von Trink-, Grund-, Quell- und Oberflächenwasser diskutiert. Darüber hinaus wird das Konzept der Gewässergüte vorgestellt und die Studierenden lernen, den Verschmutzungsgrad einer Wasserquelle anhand von chemischen und biologischen Indikatoren, wie z.B. Indikatororganismen, zu klassifizieren. Durch die Durchführung von Laborversuchen lernen die Studierenden die Ermittlung realitätsnaher Messdaten in realen Anlagen sowie die Qualitätssicherung von Messergebnissen kennen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- verschiedene Wasserqualitätsanalysen durchführen,
- experimentelle Ergebnisse in Form eines professionellen Berichts und einer mündlichen Präsentation darstellen,
- den Verschmutzungsgrad eines Gewässers anhand der vor Ort lebenden Organismen einstufen.

Inhalt des Moduls

- Analytische Methoden zur Bestimmung der physikalischen, chemischen und mikrobiellen Qualität verschiedener Wasserquellen
- Durchführung und Beurteilung von mikrobiologischen und chemischen Trink- und Badewasseruntersuchungen sowie Untersuchungen anderer Gewässer nach den Richtlinien der Trinkwasserverordnung
- Hygienisch-Mikrobiologische Untersuchung (z.B. E.Coli oder Pseudomonas)
- Bioxenos von Umwelt-Proben (bzw. Mikroskopie)
- Gewässergütebestimmung und beurteilung
- Güteklassifizierung eines Gewässers

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Mudrack, Kunst, Biologie der Abwasserreinigung, Spektrum Verlag, 2003 Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 2007 Rosegrant, M.W., X. Cai, S.A. Cline (2002): World Water and Food to 2025 -Dealing with Scarcity. Int. Food Policy Research Inst., Washington DC Boyd et al., Water Quality, Springer, 2015 Werner.H., Gewässergüte bestimmen und beurteilen, 2003 Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar.
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, Labortechnik, Vorführexperimente
Besonderheiten	Bestandteil des Moduls sind semesterbegleitende Praktika. Der zeitliche Aufwand beträgt ca. die Hälfte der Präsenzzeit und setzt sich aus Labor- und Feldversuchen zusammen.
Modulverantwortlich	Nogueira, Regina
Dozenten	Nogueira, Regina
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Lorey, Corinna; Hadler, Greta; Tamang, Pravesh; Kock, Karen; Prahst, Max; Grüger, Benjamin
Verantwortl. Prüfer	Nogueira, Regina
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	P FSG	W ÜI

Produktionsmanagement und -logistik

Production Management and Logistics

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 5	Semester WS	Prüfnr. 1011
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Ziel des Kurses ist die Vermittlung der Grundlagen des Produktionsmanagements. Dazu gehören Modelle produktionslogistischer Prozesse, Funktionen der Produktionsplanung, Strategien und Verfahren der Produktionssteuerung, Ansätze des Produktionscontrollings sowie logistische Zusammenhänge in Lieferketten.

Inhalt des Moduls

Zentrale Inhalte der Vorlesung sind die Gestaltungsfelder in der Lieferkette und Grundlagen logistischer Modelle. Anhand des Hannoveraner Lieferkettenmodells (HaLiMo) werden die Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung wie bspw. die Produktionsprogrammplanung oder die Eigenfertigungsplanung und -steuerung erläutert.

Workload	150 h (37 h Präsenz- und 113 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Interesse an Unternehmensführung und Logistik
Literatur	www.halimo.education Lödding, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung Wiendahl, H.-P.: Fertigungsregelung Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine gratis Online-Version
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Nyhuis, Peter
Dozenten	Kuprat, Vivian Katharina
Betreuer	Lucht, Torben; Kämpfer, Tim
Verantwortl. Prüfer	Kuprat, Vivian Katharina
Institut	Institut für Fabrikanlagen und Logistik, http://www.ifa.uni-hannover.de/ Fakultät für Maschinenbau

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Recycling and Circular Economy

Recycling und Kreislaufwirtschaft

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 60% + HA 40%; 70 h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 1031
Dauer der Hausarbeit/-übung 70					

Ziel des Moduls

The trigger for global reflection on resource conservation and climate protection was certainly the "Limit to Growth" study presented by the Club of Rome in 1972, which predicted the global impact of industrialisation, population growth, malnutrition, the exploitation of raw material reserves and the destruction of habitats by computer simulation. The result was also that the current individual local action has all global effects, which, however, do not correspond to the time horizon and action space of the individual. In the meantime, these theoretical results have been more than confirmed and have been accelerated by globalization. Keywords such as climate change, energy turnaround and environmental migration are no longer just empty words but measurable global events.

The aim of the module is therefore to convey the global and local connections of resource use, material and energy cycle management and the associated influence on the environment and climate. The students will gain in-depth knowledge of how material cycles are closed, how by-products are recycled and how waste is avoided. Methods are presented (e.g. material flow analysis, life cycle assessment) which enable a holistic, life cycle-oriented assessment of material efficiency under different target parameters (ecological, economic, social) in the industrial value stream.

After successful completion of the module, the students will have the ability to

- recognize the sustainability challenges of the current generation and to create system-based approaches for the creation of a sustainable solution for society,
- use the methodology of material flow analysis for a targeted material or energy flow management (STAN2)
- apply the methodology of Life cycle assessment (LCA) (umberto nxt®)- for the assessment of process chains, products, services and energy systems,
- assess the ecological and economic relevance of the use of materials in technical products and services, and
- develop synergetic approaches of industrial as well as municipal (regional) supply and disposal systems.

Inhalt des Moduls

- Impact of global resource use and industrialization (Sustainable Development Goals SDG)
- Recycling management concept and its application in the context of sustainability strategies for organisations, communities and consumers (regional material balance)
- Field of tension of durable products
- Consumer behaviour
- Conservation of resources
- cradle to cradle"
- a.o. approach in the building industry (Buildings as Material Banks)
- Applications according to the European Industrial Emissions Directive IED and Best Available Technologies
- Applications in accordance with the European packaging and recycling strategy
- Recycling of by-products as well as glass, metal, plastics, paper and organic residues
- Instruction and exercises with the LCA software umberto nxt® incl. the ecoinvent database
- Instruction and exercises with the software STAN2 for material and energy flow analysis

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Abfalltechnik / Solid Waste Management
Literatur	The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester.
Medien	StudIP, ILIAS, Tafel, PowerPoint-Präsentation, software
Besonderheiten	none
Modulverantwortlich	Weichgrebe, Dirk



Dozenten	Weichgrebe, Dirk		
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Mondal, Moni; Nair, Rahul; Hadler, Greta; Illi, Lukas		
Verantwortl. Prüfer	Weichgrebe, Dirk		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W ÜI	W FSV

Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen

Rotor Blade Design for Wind Turbines

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 50% + HA 50%; 60 h) / unbenotete Laborübung	Art/SWS 2V / 1Ü / 2L	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 60					

Ziel des Moduls

Dem Entwurf von Rotorblättern kommt bei der Entwicklung von Windenergieanlagen (WEA) eine besondere Bedeutung zu, da die Effizienz von WEA maßgeblich durch die Beschaffenheit ihrer Rotorblätter abhängt. In diesem Modul werden die Kerngebiete des Rotorblattentwurfs behandelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die physikalischen Eigenschaften klassischer Materialien für den Einsatz bei Rotorblättern von WEA erläutern,
- die strukturellen Bauteile eines Rotorblatts benennen und ihre Funktionsweise erklären,
- geeignete Materialien für die einzelnen strukturellen Bauteile auswählen,
- die klassische Laminattheorie und Versagensmodelle für Faserverbundwerkstoffe erklären,
- das mechanische Verhalten von Rotorblättern auf Basis von Balkenmodellen berechnen und analysieren,
- eine aerodynamische und strukturelle Auslegung im Hinblick auf Ertrags- oder Lastoptimierung durchführen und den Zusammenhang dieser beiden Entwurfszielgrößen einordnen,
- die Performanz von Rotorblättern einordnen,
- gängige Technologien für die Fertigung von Rotorblättern unterscheiden,
- Methoden der experimentellen Verifikation im Labor und im Freifeld erläutern.

Inhalt des Moduls

- Historie der Rotorblattkonstruktion
- Eigenschaften verwendeter Materialien
- Mechanisches Verhalten von Faserverbundwerkstoffen
- Klassische Laminattheorie und Balkenmodell für Rotorblätter
- Aerodynamische und strukturelle Auslegung
- Fertigungs- und Prüfverfahren
- ComplLAB: Labor zur Fertigung von Faserverbund-Bauteilen bis hin zu einem Modellrotorblatt von ca. 2 m Länge

Workload	180 h (70 h Präsenz- und 50 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Windenergietechnik I
Literatur	Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Wiedemann, J.: Leichtbau, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben
Medien	Beamer, Tafel, Übungs- und Praktikumsunterlagen
Besonderheiten	Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig; das ComplLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung statt.

Modulverantwortlich	Reuter, Andreas
Dozenten	Reuter, Andreas
Betreuer	Gebauer, Julia
Verantwortl. Prüfer	Reuter, Andreas
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre

Atmospheric Air Pollution

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 4	Semester WS	Prüfnr. 21 + 26
Dauer der Hausarbeit/-übung 20					

Ziel des Moduls

Die Studierenden erhalten eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre und die Wirkung von Luftbeimengungen anhand von Beispielen.

Inhalt des Moduls

1. Wirkungen von Luftbeimengungen
2. Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre
3. Mathematische Ausbreitungsmodelle
4. Luftüberwachung
5. Ausgewählte Probleme der Luftreinhaltung
6. Gerüche in der Atmosphäre
7. Lärm in der Atmosphäre

Workload	120 h (45 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Einführung in die Meteorologie, Kinematik und Dynamik, Turbulenz und Diffusion Die Studierenden erhalten eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre und die Wirkung von Luftbeimengungen anhand von Beispielen
Literatur	Helbig et al., Stadtklima und Luftreinhaltung, Springer Verlag, Berlin. Zenger, Atmosphärische Ausbreitungsmodellierung, Springer Verlag, Berlin
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Skript verfügbar.

Modulverantwortlich	Groß, Günter
Dozenten	Groß, Günter
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Groß, Günter
Institut	Institut für Meteorologie und Klimatologie, http://www.muk.uni-hannover.de/ Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik

Sanitary Engineering and Waste Management

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

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.

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)
Empf. Vorkenntnisse	Umweltbiologie und -chemie
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste 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	Semesterbegleitend ist eine schriftliche Hausarbeit anzufertigen.
Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Köster, Stephan



Betreuer	Dörrié, Beatriz; Hadler, Greta		
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	SG	SG	SG

Solid Waste Management

Abfallwirtschaft

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 80% + R 20%; 30h) / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 30					

Ziel des Moduls

The course imparts advanced knowledge on how to manage and treat "waste" with regard to sustainability and circular economy. At the beginning, definition of waste, general conditions as well as specific waste amounts will be briefly introduced. Solid Waste Management (SWM) steps such as collection, transportation, sorting, treatment, recycling and disposal is the next focus of this course. Moreover, the concepts and techniques for mechanical and biological treatment (composting, digestion, stabilization), their combination (MBT, MBSt) and techniques for thermal treatment (wte, combustion, gasification, etc.) are presented.

The next main thema of this course is the concepts and techniques for avoiding, up- or re-cycling, re-use and disposal of the waste treatment output according to EU's waste hierarchy. Process descriptions, design data and conditions as well as output qualities are disccsed according to legal criteria for disposal, emission or environmental protection. Furthermore, principles and requirements of landfill construction, their control and emissions as well as the handling of abandoned polluted areas are briefly introduced. The lecture focuses on contemporary practical examples, and the theoretical knowledge will be consolidated in tutorials in form of calculation examples.

After successful completion of this module, students are capable of:

- elucidating SWM techniques and recycling processes,
- developing treatment concepts for different kinds of waste and recycling materials,
- estimating treatment options for polluted areas,
- designing an organic waste treatment plant (composting, anaerobic digestion),
- conceptualizing a landfill considering leachate and gas production,
- discussing SWM issues within the legal framework of climate change and environment protection.

Inhalt des Moduls

- Definition of waste and Introduction of related legislations
- Collection, transportation and specific treatment of waste
- Biological, mechanical-biological and thermal waste treatment incl. emission control
- Construction, handling and management of landfills and abandoned polluted areas incl. treatment of their emissions (leachate and landfill gas)
- Recycling of glass, paper, plastics, wood, metal and construction waste
- Evaluation of waste treatment and management concepts

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
Literatur	<p>The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester, selection of literature:</p> <p>Lens, P. et al. (2004): Resource Recovery and Reuse in Organic Solid Waste Management. IWA Publication, London.</p> <p>Cheremisnoff, N.P. (2003): Handbook of solid waste management and waste minimization technologies. Butterworth Heinemann, Amsterdam.</p> <p>McDougall, F.R. et al. (2001): Integrated solid waste management: A life cycle inventory. Blackwell Science, Oxford.</p> <p>Bilitewski, B.; Härdtle, G. (2013): Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre. Springer, Berlin.</p> <p>Kranert, M.; Cord-Landwehr, K. (2010): Einführung in die Abfallwirtschaft. Vieweg + Teubner, Wiesbaden</p>
Medien	Blackboard, PowerPoint-Presentation, StudIP, ILIAS



Besonderheiten	1. The examination can be taken in English or German. 2. Excursion to a waste treatment plant or recycling facilities.		
Modulverantwortlich	Weichgrebe, Dirk		
Dozenten	Weichgrebe, Dirk		
Betreuer	Mondal, Moni; Illi, Lukas; Nair, Rahul; Hadler, Greta; Dörrié, Beatriz		
Verantwortl. Prüfer	Weichgrebe, Dirk		
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSG	W ÜI	W ÜI

Special Topics in Sanitary Engineering

Spezielle Aspekte der Siedlungswasserwirtschaft

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache E	LP 3	Semester WS	Prüfnr. 1141
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

The focus of this course is on practical aspects and approaches for designing water supply systems, wastewater and sludge treatment plants. Furthermore, economical efficiency calculation for planning and investment decisions in the urban water management is going to be discussed in detail.

After successful completion of this module, students are able to

- Make the necessary estimations for wastewater projects;
- Name diverse design parameters of wastewater treatment facilities;
- Design different components of wastewater treatment plants;
- Interpret the causes of operational problems at wastewater treatment plants;
- Differentiate cost types and perform a cost analysis;
- Execute mathematical processing of costs (cost-leveling);
- Compare project costs in different ways;
- Implement sensitivity analysis of critical values.

Inhalt des Moduls

- Tutorials for the dimensioning of municipal waterworks
- Process engineering in wastewater treatment
- Design and dimensioning of wastewater treatment plants
- Investment and operating costs; Ascertaining of costs
- Financial, mathematical processing of costs (levelised costs)
- Comparison of costs; Sensitivity analyses and determination of critical value

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Infrastructures for Water Supply and Wastewater Disposal; Natural Sciences
Literatur	<p>The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester, selection of literature:</p> <p>IAWQ-NVA, Advanced wastewater treatment, International conference, 1996.</p> <p>Judd, Process science and engineering for water and wastewater treatment, IWA Publishing, 2002.</p> <p>Water Environment Federation, Financing and charges for wastewater systems, McGraw-Hill, 2005.</p> <p>Wilderer et al., Water in China. IWA Publishing, 2003.</p> <p>The lecturers make an up-to-date bibliography available on StudIP for each semester.</p>
Medien	Blackboard, PowerPoint-Presentations, StudIP, ILIAS
Besonderheiten	The lecture is held by external lecturers.
Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Hartwig, Peter; Scheer, Holger
Betreuer	Dörrié, Beatriz; Hadler, Greta
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Statistik mit R

Statistics with R

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (K 50% + HA 50%; 30h) / -	Art/SWS 1V / 1Ü	Sprache D	LP 3	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 30					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt Wissen zur Verwaltung und Analyse von empirischen Daten innerhalb der kostenlosen Statistiksoftware R. Verschiedene statistische Methoden werden vorgestellt und die Interpretation der Ergebnisse diskutiert. Außerdem wird die Erstellung von Graphen innerhalb von R behandelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die Statistiksoftware R für grundlegende Datenanalysen und grafische Darstellung anwenden,
- statistische Analysen verstehen,
- Ergebnisse statistischer Analysen objektiv interpretieren.

Inhalt des Moduls

- Allgemeine Einführung in R
- Datenmanagement und statistische Berechnungen mit R
- Interpretation der Ergebnisse

Workload	90 h (30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Environmental Data Analysis/Umweltdatenanalyse
Literatur	Adler, Joseph (2012): R in a nutshell, a desktop quick reference. 2nd ed., O'Reilly, Sebastopol, CA. Fox, John: The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R. Journal of Statistical Software, Sept. 2005, Vol. 14, Iss. 9.
Medien	PowerPoint, Whiteboard, Computer
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Haberlandt, Uwe
Dozenten	Bartens, Anne
Betreuer	Bartens, Anne
Verantwortl. Prüfer	Bartens, Anne
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W ÜI

Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen

Control of Wind Turbines

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotetes Portfolio	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

In diesem Modul werden die Grundlagen für die Modellierung, Analyse und Reglersynthese linearer Systeme mit Fokus auf die Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- ein vereinfachtes dynamisches Modell einer Windenergieanlage (WEA) erstellen,
- die Modellteile einer WEA mathematisch beschreiben,
- die Systemeigenschaften einer WEA auf Basis eines dynamischen Modells analysieren,
- die regelungstechnische Problematik einer WEA verstehen; einen PID-Regler für die Pitchregelung entwerfen,
- einen Regelalgorithmus für die digitale Implementierung vorbereiten.

Inhalt des Moduls

- Einführung in die Regelungstechnik
- Modellierung dynamischer Systeme: Aufstellen linearer Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Zustandsraumdarstellung, dynamische Modellierung einer Windenergieanlage
- Analyse dynamischer Systeme: Analyse im Frequenz- und Zeitbereich, Wurzelortskurven, Stabilitätsanalyse, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
- Reglerentwurf: Regelungstechnische Problematik einer Windenergieanlage, PID-Regelung und Parametereinstellung, Kaskadenregelung, individuelle Pitch-Regelung, Echtzeitimplementierung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	- Mathematik: Matrizenalgebra, lineare Differentialgleichungen, Laplace- bzw. Fourier-Transformation - Physik: Klassische Mechanik, Elektrizitätslehre
Literatur	- Schneider, W.: Praktische Regelungstechnik - ein Lehr- und Übungsbuch für Nicht-Elektroniker, Vieweg + Teubner Verlag, aktuelle Auflage - Berger, M.: Grundkurs der Regelungstechnik, Books on Demand, aktuelle Auflage - Heier, S.: Windkraftanlagen - Systemauslegung, Netzintegration und Regelung, Vieweg + Teubner, aktuelle Auflage - Munteanu, I.; Bratcu, A.; Cutulis, N.; Ceanga, E.: Optional Control of Wind Energy Systems, Springer, aktuelle Auflage - Skript zur Vorlesung
Medien	Beamer, Tafel, Skript
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Reuter, Andreas		
Dozenten	Gambier, Adrian		
Betreuer	Gambier, Adrian		
Verantwortl. Prüfer	Gambier, Adrian		
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSU

Stoff- und Wärmetransport

Mass and Heat Transport (Environmental Fluid Mechanics)

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 1211
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Die Studierenden haben ein solides Grundverständnis der relevanten Transport- und Umsetzungsmechanismen in Strömungen. Sie können die Mechanismen in Transportmodellen abbilden. Sie kennen typische räumliche und zeitliche Verläufe von Stoffkonzentrationsverteilungen und Temperaturverteilung in Umweltströmungsszenarien (Flüsse, Grundwasser, Luftströmung). Sie können die Relevanz verschiedener Transportprozesse für spezifische Fragestellungen abschätzen.

Inhalt des Moduls

- Stoff- und Wärmebilanzen in durchmischten Systemen
- Bilanzbeschreibung im Kontinuum: Die Transportgleichung
- Diffusion
- Advektion und Lösungen der Advektions
- Diffusionsgleichung
- Mischung und Dispersion
- Chemische Umwandlungen und Sorption
- Anwendungen

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Strömungsmechanik, Strömung in Hydrosystemen, Prozesssimulation, Mathematik I/II für Ingenieure, Numerik partieller Differentialgleichungen
Literatur	Fischer, H., List, E., Koh, C., Imberger, J. & Brooks, N. 1979: Mixing in inland and coastal waters, Academic Press, New York. Freeze, R.A. und J.A. Cherry, 1979: Groundwater, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs. Clark, M.M, 1996: Transport modelling for environmental engineers and scientists, Wiley.
Medien	Tafel, Beamer, StudIP
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Neuweiler, Insa		
Dozenten	Neuweiler, Insa		
Betreuer	Bangalore Lakshmi Prasad, Radhakrishna		
Verantwortl. Prüfer	Neuweiler, Insa		
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltp Physik, http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P MNG	P MNG	P MNG

Strömungsmechanik

Fluid Mechanics

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 5	Semester WS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

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)
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	Berkhahn, Simon

Verantwortl. Prüfer	Neuweiler, Insa		
Institut	Institut für Strömungsmechanik und Umweltphysik, http://www.hydromech.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	SG	SG	SG

Systems and Network Analysis

System- und Netzwerkanalyse

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (MP 80% + HA 20%, 40 h) /	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester WS (P+F) / SS (F)	Prüfnr. 371
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

Students are familiarised with concepts of systems and network analysis. They learn how to model and analyse a real-world system or network, such as an infrastructure system, in order for assessing its performance and reliability. A general understanding will be established on how systems and networks behave under a wide range of demands from normal to exceptional, and on how they respond to critical excitations such as natural and man made hazards. This includes, in particular, the development of understanding on failure propagation in systems and networks, and dealing with dependencies and common cause of failure. Students will develop skills for choosing the most appropriate approach depending on the problem and for efficient and effective decisionmaking. Both intuitive engineering approximations and most advanced numerical simulation approaches will be discussed. Emphasis is put on the interpretation of results in the context of the approach applied in order to convey a sense for a comprehensive understanding of the analysis. After successful completion of the module students will be able to model and analyse real-size systems and networks.

Inhalt des Moduls

Fundamentals of risk and reliability analysis of systems

- fundamentals qualitative analysis tools for hazard identification (HAZID) and failure modes and effects analysis (FMEA)
- fundamentals quantitative tools for probabilistic risk assessment: fault tree analysis (FTA) and event tree analysis
- fundamentals graph representations, search in graphs and trees
- fundamentals networks and cuts, flow in graphs
- fundamentals survival signature approach and importance measures

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	- Solid background in mathematics and in an engineering subject, - solid programming skills, - successful completion of the module "Risk and Reliability"
Literatur	Adrian Bondy, M. Ram Murty: Graph Theory, Springer, 2008 Enrico Zio: An Introduction to the Basics of Reliability and Risk Analysis, Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics: Volume 13, World Scientific, 2007
Medien	Teaching materials from lecture and exercise, background literature
Besonderheiten	Project work can be carried out individually or in small groups.

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W FSV

Technologie der Produktregeneration

Product Regeneration Technology

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 1Ü	Sprache D	LP 4	Semester WS	Prüfnr. 1221
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Produktregeneration am Beispiel eines Flugtriebwerks. Die Studenten sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage,

- die Ziele und Motivation der Produktregeneration, die Grundlagen der Instandhaltung sowie Methoden zur Zustandsüberwachung zu beschreiben.
- Die Prozesskette der Produktregeneration am Beispiel des Flugtriebwerks zu erläutern.
- Die eingesetzten Verfahren in Abhängigkeit der verschiedenen Anwendungsfälle innerhalb der betrachteten Baugruppen zuzuordnen.
- technische Randbedingungen sowie Anforderungen zu identifizieren.
- die vorgestellten Verfahren und Methoden auf andere Bauteile zu übertragen und Konzepte für die Regeneration weiterer Produkte zielgerichtet zu erarbeiten.
- Die Bedeutung der Betriebssicherheit, insbesondere in der Luftfahrtindustrie, einzuordnen.

Inhalt des Moduls

Folgende Inhalte werden behandelt:

- Motivation für die Produktregeneration, Grundlagen der Instandhaltung
- Lebenszyklus eines Flugtriebwerks, Zustandsüberwachung
- Mechanismen der Bauteildegeneration
- Reinigungs- und Prüfverfahren
- Vorbereitende Verfahren wie z.B. Strahlprozesse zur Entschichtung
- Reparaturverfahren für Risse: Löten, Auftragsschweißen
- Materialaufbauende Verfahren wie z.B. thermisches Spritzen oder galvanische Verfahren
- Nachbehandelnde Verfahren
- Reparatur von Sonderwerkstoffen, z.B. Hochtemperaturwerkstoffe

Workload	120 h (32 h Präsenz- und 88 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	<p>O. Rupp: Instandhaltung bei zivilen Strahltriebwerken (2001), Seite 1-7.</p> <p>P. Brauny, M. Hammerschmidt, M. Malik: Repair of aircooled turbine vanes of high-performance aircraft engines – problems and experiences. In: Materials Science and Technology (1985), Seite 719-727.</p> <p>Oguzhan Yilmaz, Nabil Gindy, Jian Gao: A repair and overhaul methodology for aeroengine components. In: Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 26 (2010), Seite 190-201, Elsevier.</p> <p>D. Dilba: Patchen auf hohem Niveau. In: Technik und Wissenschaft (2010), Seite 12-13.</p> <p>Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.</p>
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch u. a. Exkursionen zum PZH oder MTU Langenhagen, Fachvorträge aktueller Forschungsvorhaben.
Modulverantwortlich	Seegers, Harald
Dozenten	Seegers, Harald
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Seegers, Harald



Institut	Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, http://www.ifw.uni-hannover.de/ Fakultät für Maschinenbau		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Umweltgeotechnik

Environmental Geotechnics

Prüfungs-/Studienleistungen MP / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 1261
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul liefert die für eine Ingenieur Tätigkeit im Bereich Umweltgeotechnik erforderlichen Grundlagen. Es vermittelt die relevanten Kenntnisse hinsichtlich der Boden- bzw. Baugrundeigenschaften und behandelt darauf aufbauend die Beurteilung und Behandlung kontaminierter Böden sowie Abdichtungs- bzw. Einkapselungssysteme für Deponien und Altlasten. Außerdem werden Grundlagen und Anwendungen der Geothermie behandelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- umweltgeotechnische Probleme identifizieren und bewerten;
- technische Maßnahmen für die angemessene Reduktion der daraus resultierenden Umweltrisiken konzipieren, planen und dimensionieren;
- Potentiale der Geothermienutzung auf Grundlage der Auswertung von Erkundungs- und Versuchsergebnissen beurteilen und Anwendungsmöglichkeiten konzipieren;
- Erschütterungseinflüsse aus Bautätigkeiten abschätzen und deren Auswirkungen beurteilen.

Inhalt des Moduls

- Physikochemische Bodenmerkmale
- Geotechnik der Deponien
- Dichtwandtechnik und Einkapselung von Altlasten
- Beurteilung und Behandlung kontaminierter Böden
- Geothermie – Grundlagen und Anwendungen
- Erschütterungsemission durch Bautätigkeit

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Bodenmechanisches Grundlagenwissen
Literatur	Empfehlungen des Arbeitskreises "Geotechnik der Deponien und Altlasten"- GDA, 3. Auflage; Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook, R. Kerry Rowe (Editor), Kluwer Academic Publishers, 2001; I. Stober, K. Bucher: Geothermie, Springer Spektrum Verlag, 2. Auflage, 2014.
Medien	StudIP, Skript, Beamer, Tafel etc.
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Achmus, Martin
Dozenten	Achmus, Martin
Betreuer	tom Wörden, Florian; Saathof, Jaan-Eike
Verantwortl. Prüfer	Achmus, Martin
Institut	Institut für Geotechnik, http://www.igth.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P FSG	W ÜI	W ÜI

Umweltprüfung

Environmental Assessment

Prüfungs-/Studienleistungen MP / -	Art/SWS 4S	Sprache D	LP 5	Semester SS	Prüfnr. 1271
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,

- Ziele von verschiedenen Umweltprüfungen zu unterscheiden und das Verhältnis der Instrumente zueinander sowie ihre Koordination und Abschichtung zu erklären,
- Rechtsgrundlagen, insbes. Zulassungsvoraussetzungen, und Arbeitshilfen zu verstehen und anzuwenden,
- den Ablauf eines Verwaltungsverfahrens mit Umweltprüfung zu strukturieren, die Schutzgüter systematisch-analytisch abuarbeiten und die Ergebnisse planerisch zu bewerten und zu aggregieren,
- Planungsmethoden unter Integration von Erkenntnissen verschiedener Disziplinen anzuwenden

Inhalt des Moduls

Das Seminar wird über weite Strecken als Planspiel gestaltet, in dem die Studierenden jeweils die Rolle eines Akteurs in einer real gelaufenen Umweltprüfung einnehmen.

- Zweck der Umweltprüfungen (UVP, SUP, UP in der Bauleitplanung)
- Recht und Verfahren
- Erstellen der Scoping-Unterlagen und Antragskonferenz, Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen
- Raumanalyse
- Auswirkungsprognose und Variantenvergleich
- Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfung der Unterlagen
- Erörterungstermin
- Zusammenfassende Darstellung, Bewertung, Berücksichtigung, Information der Öffentlichkeit
- Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Integration von
 - FFH-Verträglichkeits- und Artenschutzprüfung
 - landschaftspflegerischer Begleitplanung

behandelt und beispielhafte UVP- und SUP-Ansätze im Ausland vorgestellt.

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Planungssystem und Planungsmethoden Grundkenntnisse Landschaftsplanung
Literatur	Busse, J., Dirnberger, F., Pröbstl, U. & Schmid, W., 2005: Die neue Umweltprüfung in der Bauleitplanung. Ratgeber für Planer und Verwaltung. 316 S., Heidelberg: Rehm. Fischer T.B., 2007: The Theory and Practice of Strategic Environmental Assessment. Towards a More Systematic Approach. 218 pp, London: Earthscan. Köppel, J.; Peters, W. & Wende, W., 2004: Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsprüfung, FFH-Verträglichkeitsprüfung, Stuttgart: Ulmer UVP-Gesellschaft e.V. (Hrsg.), 2006: Umweltverträglichkeitsprüfung. Informationen für die interessierte Öffentlichkeit, Hamm. UVP-Gesellschaft, AG UVP-Qualitätsmanagement, 2006: Leitlinien für eine gute UVP-Qualität, 109 S., Dortmund.
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	keine
Modulverantwortlich	Scholles, Frank
Dozenten	Scholles, Frank; Hanusch, Marie
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Scholles, Frank



Institut	Institut für Umweltplanung, http://www.umwelt.uni-hannover.de/ Fakultät für Architektur und Landschaft		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	(SG)	(SG)

Umweltrecht und Umweltverwaltung

Environmental Law and Administration

Prüfungs-/Studienleistungen ZP (SL + KU) / -	Art/SWS 2V / 2S	Sprache D	LP 5	Semester WS	Prüfnr. 1281
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Spezielle Kenntnis des Umwelt- und Naturschutzrechts, sowie des Verwaltungsaufbaus und der Bedingungen von Verwaltungshandeln, Förderung des strategischen Denkens.

Inhalt des Moduls

- Organisation der Umweltverwaltung mit Aufgaben der Behörden und Verbände, Umsetzung des Naturschutzes durch Institutionen und Einrichtungen des Naturschutzes sowie durch andere Fachbehörden und Disziplinen (u.a. nationale und internationale Grundlagen, FFH-RL, FFH-VP).
- Charakteristische Institutionen-Probleme im Vollzug und geeignete Governance-Formen für deren Bewältigung.
- Methoden der qualitativen sozialwissenschaftlichen Forschung
- Spezielle Fragen des Bauplanungsrechts (Verfassungsrechtliche Grundlagen, Bauleitplanung, formelle und materielle Anforderungen an die Bauleitplanung, bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben), Naturschutzrechts und Wasserrechts.
- Immissionsschutz unter dem besonderen Blickwinkel der Umsetzung (Zulassungsverfahren, Schutzgebietsverordnungen etc.).

Am Beispiel spezieller und aktueller Fragen des Umweltschutzes sollen rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen durchdrungen werden.

Workload	150 h (60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	Deutscher Taschenbuch Verlag (Hrsg.): Umweltrecht. München: dtv. (aktuelle Auflage) Deutscher Taschenbuch Verlag (Hrsg.): Baugesetzbuch. München: dtv. (aktuelle Auflage) Prittwitz, V. von (2000): Institutionelle Arrangements in der Umweltpolitik. Zukunftsfähigkeit durch innovative Verfahrenskombinationen? Opladen: Leske + Budrich. Weitere spezifische Literatur wird aktuell angegeben Lehrbücher Battis, Ulrich: Öffentliches Baurecht und Raumordnungsrecht, 7. Auflage 2017. Brohm, Winfried: Öffentliches Baurecht, 4. Auflage 2014 Kommentare Battis / Krautzberger / Löhr: Baugesetzbuch (BauGB) Kommentar, 13. Auflage 2016. Spannowsky / Uechtritz: Beck'scher Online-Kommentar Baugesetzbuch, 42. Edition, Stand: 01.08.2018. Monographien/Kommentare: Stollmann, F./Beaucamp, G. (11. Auflage 2017), Öffentliches Baurecht, C.H. Beck Storm, P.-C. (November 2015): Umweltrecht: Einführung, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co Erbguth, W; Schlacke, S. (6. Auflage 2016) Umweltrecht, Nomos Landmann/Rohmer (85. EL, Dezember 2017), § 18 BNatSchG Aufsätze: Hyckel, Jonas, Die materiell-rechtliche Transformation des Umweltschutzes in der Bauleitplanung, ZfBR 2016, 335 Zu Umweltverwaltung und -Governance: Bauer, M. W., Bogumil, J., Knill, C., Ebinger, F., Krapf, S., Reißig, K. (2006): Modernisierung der Verwaltungsorganisation und von Verwaltungsverfahren im Umweltschutz. Endbericht. Universität Konstanz, Ruhr-Universität Bochum.

	Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2007): Umweltverwaltungen unter Reformdruck. Herausforderungen, Strategien, Perspektiven. Sondergutachten.		
Medien	keine Angabe		
Besonderheiten	Das Modul "Umweltrecht und -verwaltung" besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Umweltverwaltung und -Governance" und "Umweltrecht" (Blockveranstaltung).		
Modulverantwortlich	von Haaren, Christina		
Dozenten	Moss, Timothy; Theissen, Natalia		
Betreuer			
Verantwortl. Prüfer	Theissen, Natalia		
Institut	Institut für Umweltplanung, http://www.umwelt.uni-hannover.de/ Fakultät für Architektur und Landschaft		
Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W FSV	W FSV	W FSV

Urban Hydrology

Stadthydrologie

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Hausaufgabe	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 70					

Ziel des Moduls

This module provides specific knowledge of the urban hydrological cycle and its characteristics. Emphasis is not only put on process understanding but also on urban storm water management including exercises and application of computer models. In this way, students will learn how urban areas alter the water balance including implications on the quantity and quality of water. Upon completion of the module, students are able to:

- Describe and analyse hydrological processes in urban areas including hydraulics.
- Design different measures in urban storm water management with emphasis on nature-based solutions / green infrastructure (e.g., retention, infiltration, drainage).
- Understand mechanisms of pluvial and fluvial floods in urban areas and measures to cope with flooding.
- Apply urban drainage models (EPA SWMM) in order to study the impact of different measures (e.g. green infrastructure, retention etc.) on drainage in combined and separated collection systems.
- Identify challenges and opportunities of co-designing solutions that also acknowledge other targets (e.g., urban climate, climate change adaptation, waterway restoration) in the light of sustainability and liveable cities.

Inhalt des Moduls

1. Introduction to Urban Hydrology
2. Processes I (runoff generation)
3. Processes II (runoff concentration and runoff routing)
4. Drainage in urban areas / drainage collections systems and detention ponds
5. Computer models in Urban Hydrology
6. Sensor systems in Urban Hydrology
7. Introduction to stormwater management / nature-based solutions / green infrastructure
8. Radar and Real Time Control (RTC)
9. Pluvial floods in urban areas
10. Urban hydrology in the light of urbanization and climate change

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Basic knowledge of hydrology is recommended.
Literatur	Price, R.K., Vojinović, Z. 2011. Urban Hydroinformatics. IWA Publishing, 520 pp. Pazwash, H. 2016. Urban Storm Water Management, 2nd Ed., CRC Press, 684 pp. Technical bulletins of the German Association for Water, Wastewater and Waste (DWA) Recommended reading (scientific reports and articles provided in the lecture)
Medien	PowerPoint, Black-Board, Computer
Besonderheiten	As course achievement a numerical model application including a technical report has to be submitted (homework).

Modulverantwortlich	Förster, Kristian
Dozenten	Förster, Kristian
Betreuer	Pesci, María Herminia
Verantwortl. Prüfer	Förster, Kristian
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Verbrennungstechnik

Combustion Technology

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Laborübung	Art/SWS 2V / 1Ü / 1L	Sprache D	LP 5	Semester SS	Prüfnr. 1391 + 1396
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung.

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben,
- Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren,
- typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern,
- Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten.

Inhalt des Moduls

- Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung
- Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz
- Reaktionskinetik
- Zündprozesse
- Kennzahlen
- Berechnungs- und Modellansätze
- Schadstoffbildung
- technische Anwendungen

Workload	150 h (55 h Präsenz- und 95 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Grundbegriffe der Thermodynamik
Literatur	Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik Joos: Technische Verbrennung Warnatz, Maas, Dibble: Verbrennung Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	keine

Modulverantwortlich	Dinkelacker, Friedrich
Dozenten	Dinkelacker, Friedrich
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Dinkelacker, Friedrich
Institut	Institut für Technische Verbrennung, http://www.itv.uni-hannover.de Fakultät für Maschinenbau

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	(SG)	(SG)	W FSV

Wasser- und Abwassertechnik

Water and Wastewater Engineering

Prüfungs-/Studienleistungen K / -	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur verfahrenstechnischen Konzeption, Auslegung und zum Betrieb von Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung. Es werden die wesentlichen Bemessungsvorschriften vorgestellt und mit beispielhaften Berechnungen hinterlegt. Die Studierenden erwerben Wissen zur Anwendung der relevanten Bemessungsvorgaben und können diese später in der Praxis anwenden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und der Abwasserreinigung verfahrenstechnisch konzipieren,
- einzelne Verfahrensbausteine konkret bemessen sowie verfahrenstechnische Synergien entwerfen und
- die eigenen verfahrenstechnischen Lösungen kritisch mit technischen Alternativen vergleichen und bewerten.

Inhalt des Moduls

- Grundlagen und eingesetzte Verfahrenstechnologien in der Trinkwasseraufbereitung
- Verfahren der mechanischen Reinigung in der Trinkwasseraufbereitung (Siebe, Flockungsverfahren, Flotation)
- Vertiefte Grundlagen zum Thema Wasserhärte/Erdalkalitionen und Kohlensäure im Wasser
- Entsäuerungsverfahren zur Einstellung des Kalkkohlendioxidgleichgewichts
- Filtrationstechnologien (Schnellfiltration, Membranfiltration)
- Chemische Aufbereitung (Enteisenung, Entmanganung, Desinfektion)
- Grundlagen und verfahrenstechnische Konzeption Abwasserbehandlungsanlagen
- Vertiefte Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung
- Konzeption und Bemessung von Abwasserreinigungsanlagen nach dem maßgeblichen Standard nach dem DWA Arbeitsblatt A131
- Neue Verfahren in der Abwasserreinigung (Biologische Sonderverfahren, oxidative Verfahren, Adsorption, Hochdruckmembranfiltration)
- Verfahrenstechnik in der Schlammbehandlung und Prozesswasseraufbereitung

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Umweltbiologie und -chemie, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik
Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Mutschmann, J., Stimmelmayer, F. (2014): Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Auflage ATV-Handbuch (1997): Biologische und weitergehende Abwasserreinigung., Ernst & Sohn Verlag.Baumgart, H. -C. et al. (2011): Handbuch für Umwelttechnische Berufe. Band 3: Abwassertechnik. 9. Auflage, Hrsg: ATV-DVWK und bibb – Bundesinstitut für Berufsbildung
Medien	Tafel, PowerPoint-Präsentation, StudIP, ILIAS
Besonderheiten	Exkursion
Modulverantwortlich	Köster, Stephan
Dozenten	Köster, Stephan
Betreuer	Hadler, Greta; Dörrié, Beatriz
Verantwortl. Prüfer	Köster, Stephan
Institut	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik, http://www.isah.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	P FSG	W ÜI

Wasserbau und Verkehrswasserbau

Hydraulic Engineering and Waterway Construction

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. 1331 + 1336
Dauer der Hausarbeit/-übung 45					

Ziel des Moduls

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Struktur und des Betriebs und der Unterhaltung des Wasserstraßennetzes der Bundesrepublik Deutschland. Es gibt einen Überblick über die Auslegung und Bemessung sowie Unterhaltung von Flüssen und Kanalabschnitten, sowie bauliche Möglichkeiten zur Sicherstellung der Schiffbarkeit sowie der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf Wasserstraßen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Stellenwert und Leistungsfähigkeit von Wasserstraßen im intermodalen Verkehrsnetz analysieren und bewerten;
- Belastungen der Wasserstraße durch die Schifffahrt erläutern sowie Fahrrinnenabmessungen, Belastungen sowie degradierende Einflussgrößen/-prozesse ermitteln und anwenden;
- Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf das Abflussgeschehen abschätzen;
- Wehranlagen und Schleusen klassifizieren und hydraulisch bemessen;
- Aspekte der umweltgerechten Planung im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren darstellen.

Inhalt des Moduls

- Definition und Organisation von Wasserstraßen und Bundeswasserstraßen sowie dessen Leistungsfähigkeit
- Verkehrsträger und Transportketten
- Hydrographie und Messtechnik im Wasserbau
- Ausbau und Unterhaltung von Flüssen und Ästuaren
- Fahrverhalten von Schiffen sowie Fahrrinnenabmessungen und Belastungen des Deckwerkes und der Sohle
- Wehranlagen; Schleusen; Binnenhäfen
- Exkursion und Praktikum

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Wasserbau und Küsteningenieurwesen
Literatur	Partenscky, H.W., Binnenverkehrswasserbau, Springer, akt. Auflage Partenscky, H.W., Schleusen und Hebewerke, Springer, akt. Auflage Bollrich, G., Technische Hydromechanik, Grundlagen, Bd. 1, aktuelle Aufl. Giesecke, J., Wasserkraftanlagen: Planung, Bau und Betrieb, aktuelle Auflage Schröder, W., Gewässerregulierung - Binnenverkehrsbau, aktuelle Auflage
Medien	PPT, Matlab-Übungen
Besonderheiten	Internationale Küsten- und Hafensexkursion

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Wasserwirtschaftliche Systemanalyse

Water Resources Systems Analysis

Prüfungs-/Studienleistungen PR (40h) + LÜ / unbenotete Präsenzübung	Art/SWS 1V / 3Ü	Sprache D und E	LP 6	Semester WS	Prüfnr. 1341 + 1342 + 1346
Dauer der Hausarbeit/-übung 40					

Ziel des Moduls

Dieses Modul vermittelt vertiefte und interdisziplinär erweiterte Kenntnisse über die konzeptionelle und quantitative systemanalytische Behandlung wasserwirtschaftlicher Fragestellungen. Es werden ökologische, klimatische, sozio-ökonomische und umweltpolitische Grundlagen als externe Rahmenbedingungen einer integrativen Bewirtschaftung von Wasserressourcen (IWRM) behandelt. In einer Seminarleistung erfolgt die vertiefte Beschäftigung mit einer ausgewählten integrativen wasserwirtschaftlichen Fragestellung in Form einer individuellen Hausarbeit mit Vortrag in einer Gruppe im Rahmen des Seminars zu IWRM. Die Studierenden lernen ferner die Anwendung der Simulation in der Wassermengenwirtschaft. In den Übungen zur Simulation wird die Erstellung von Modellen zur Wasserverfügbarkeit und zum Wasserbedarf anhand der Software WEAP vermittelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- große wasserwirtschaftliche Projekte, auch in Entwicklungsländern, interdisziplinär analysieren;
- den Einfluss des Klimawandels auf langfristige wasserwirtschaftliche Planungen einschätzen;
- das integrierte wasserwirtschaftliche Simulationsmodell WEAP anwenden.

Inhalt des Moduls

1. Externe gesellschaftliche und natürliche Randbedingungen der integrativen Bewirtschaftung von Wasserressourcen: Partizipation, Klimawandel, Entwicklungskooperation
2. Internationale Wasserwirtschaft: grenzüberschreitende Probleme, aride und semi-aride Regionen
3. Seminar: Beispiele großer wasserwirtschaftlicher Projekte im internationalen und integrativen Kontext
4. Wasserwirtschaftliche Simulation und Entscheidungsunterstützung mit WEAP

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	D (Grundkenntnisse der Wasserwirtschaft werden vorausgesetzt (z. B. Inhalte des Moduls „Grundlagen der Hydrologie und Wasserwirtschaft“). Da die Benutzeroberfläche des verwendeten Simulationsmodells sowie notwendige Literaturquellen und Instruktionsvideos in englischer Sprache verfasst sind, sind Grundkenntnisse in Englisch (lesen/verstehen) erforderlich.) E (Prior knowledge in hydrology and water resources management is recommended)
Literatur	Loucks, D.P. and van Beek, E. (Editors), 2017. Water Resources Systems Planning and Management. Springer International Publishing (open access).
Medien	D (Powerpoint-Folien, Lehrvideos, Computerübungen, Rollenspiele, Fachliteratur) E (Powerpoint slides, instructional videos, computer exercises, role play, literature)
Besonderheiten	Die Studienleistung ist erfüllt, wenn die aktive und konstruktive Teilnahme an einem Rollenspiel erfolgt ist. Folgende zwei gleich gewichtete Prüfungen sind Teil des Moduls: a) Multimediale Präsentation zu IWRM (PR, 40 h): individuelle Anfertigung eines Poster zu einem Thema aus einer Liste und Kurzvortrag mit Powerpoint-Folien (oder vergleichbar) im Rahmen des Seminars. b) Laborübung zu WEAP (LÜ): es ist innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein wasserwirtschaftliches Modell in der Software WEAP nach Aufgabenstellung zu erstellen und zu kalibrieren.
Modulverantwortlich	Dietrich, Jörg
Dozenten	Dietrich, Jörg
Betreuer	Kasargodu Anebagilu, Prajna; Pesci, Maria



Verantwortl. Prüfer	Dietrich, Jörg		
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		
Studiengang- spezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W FSV	W ÜI

Wetland Ecology and Management

Ökologie und Bewirtschaftung von Feuchtländern

Prüfungs-/Studienleistungen K / unbenotete Hausübung	Art/SWS 3V / 1Ü	Sprache E	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 20					

Ziel des Moduls

In this module, students acquire detailed knowledge about different wetlands types and the ecology of natural wetlands. Furthermore, the module introduces management issues, such as wetland restoration, treatment wetlands, and wetland protection.

After successfully completing this course, students will be able to

- identify and describe the ecological services provided by wetlands;
- design a plan for studying the hydrology of a wetland;
- understand how plants adapt to deal with different environmental conditions found in wetlands;
- differentiate between the six main wetland types;
- apply water and soil sampling methods in a wetland;
- discuss different environmental protection measures in a wetland;
- identify which treatment wetland is best used in which situation;
- create restoration plans for a degraded wetland.

Inhalt des Moduls

- introduction to wetlands: definition and importance
- wetland Environment: Hydrology, Biogeochemistry, Biological adaptations (plants and animals)
- wetland Ecosystems: Coastal wetlands, Freshwater marshes and swamps, Peatlands
- wetland management: Restoration, Types of treatment wetlands, Threats and degradation of wetlands
- wadden Sea ecology and management incl. Field training

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Natural Sciences, Hydrology and Water Resources Management I
Literatur	Kadlec, R.H. & Wallace, S.D. 2009. Treatment Wetlands, 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. Keddy, P.A. 2010. Wetland Ecology, 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. Wetlands, 4th Edition. Wiley & Sons.
Medien	PowerPoint, overhead, whiteboard, field training sampling equipment
Besonderheiten	Field training incl. report - "Ausarbeitung" (course achievement "Studienleistung")

Modulverantwortlich	Graf, Martha
Dozenten	Graf, Martha; Starke, Eva
Betreuer	
Verantwortl. Prüfer	Graf, Martha
Institut	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft, http://www.iww.uni-hannover.de/ Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	W ÜI

Windenergietechnik I

Wind Energy Technology I

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D und E	LP 6	Semester WS (D) / SS (E)	Prüfnr. 1351 + 1356
Dauer der Hausarbeit/-übung 10					

Ziel des Moduls

Diese Modul ist das erste von zwei Modulen, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Bestandteile einer WEA benennen und ihre Funktionsmechanismen erläutern,
- die Eigenschaften des Windes darlegen & Windenergieertrag zu vorgegebenen Randbedingungen berechnen,
- Rotorblätter für Optimalbedingungen aerodynamisch auslegen,
- die Blattelementmethode und die stationäre Blattelementimpulstheorie anwenden und erklären,
- das Verhalten von Schnell- und Langsamläufern vergleichen,
- die Signifikanz verschiedener Verlustarten für unterschiedliche Anlagenkonfigurationen beurteilen,
- eine Leistungskurve erstellen,
- die Funktionsweise verschiedener Regelungsstrategien zur Leistungsbegrenzung erläutern,
- Skalierungsgrenzen auf Basis der Ähnlichkeitstheorie beurteilen,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Triebstrang-Konzepte erläutern,
- die Anforderungen an ein Zertifizierungsverfahren erläutern,
- unterschiedliche Offshore-Tragstrukturen beschreiben und ihre Funktionsweise erläutern.

Inhalt des Moduls

- Einleitung und Historie von Windenergieanlagen
- Physik des Windes und Energieertragsermittlung
- Konstruktiver Aufbau von Windkraftanlagen
- Auslegung von Windturbinen nach Betz und Schmitz
- Kennfeldberechnung und Teillastverhalten
- Ermittlung von Leistungskurven
- Regelungsstrategien zur Leistungsbegrenzung
- Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln
- Einige Aspekte der Offshore-Windenergie

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	- Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen – Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben
Medien	Beamer, Tafel, Skript, Übungsunterlagen
Besonderheiten	Exkursion zu einem WEA-Hersteller; im SoSe wird das Modul in englischer Sprache angeboten; Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig
Modulverantwortlich	Reuter, Andreas
Dozenten	Andreas Reuter (WiSe); Balzani, Claudio (SoSe)
Betreuer	Khan, Abdul Wasay
Verantwortl. Prüfer	Andreas Reuter (WiSe); Balzani, Claudio (SoSe)
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie



Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	P FSG

Windenergietechnik II

Wind Energy Technology II

Prüfungs-/Studienleistungen MP / unbenotete Hausübung	Art/SWS 2V / 2Ü	Sprache D	LP 6	Semester SS	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung 20					

Ziel des Moduls

Diese Modul ist das zweite der beiden Module, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- dynamische Effekte bei WEA benennen und erläutern,
- unter Einschränkungen die Strukturmechanik einer WEA sowie maßgebende Eigenfrequenzen berechnen,
- die instationäre Blattelement-Impulstheorie erläutern,
- eine Parametrisierung von Zertifizierungslastfällen und WEA mit geeigneter Software durchführen,
- für ausgewählte Lastfälle die Belastungen auf Anlagenkomponenten im Rahmen einer Gesamtanlagensimulation berechnen und interpretieren,
- eine Ermüdungsbemessung zu vorgegebenen Randbedingungen durchführen,
- die Einwirkungen auf Offshore-WEA (OWEA) erläutern,
- die Funktionsweise schwimmender OWEA erläutern,
- die Vorgänge des integrierten Anlagenentwurfs beurteilen,
- die Funktionsweise vertikalachsiger WEA erläutern.

Inhalt des Moduls

- Strukturmechanik von WEA
- Instationäre Aerodynamik von WEA
- Lastenrechnung und Zertifizierung
- Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis
- Einwirkungen auf OWEA
- Schwimmende Anlagenkonzepte
- Vertikalachsige Windenergieanlagen
- Integrierter Anlagenentwurf

Workload	180 h (60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Windenergietechnik I
Literatur	- Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben
Medien	Beamer, Tafel, Skript, Übungsunterlagen
Besonderheiten	Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig

Modulverantwortlich	Reuter, Andreas		
Dozenten	Reuter, Andreas		
Betreuer	Wang, Yixing		
Verantwortl. Prüfer	Reuter, Andreas		
Institut	Institut für Windenergiesysteme, http://www.iwes.uni-hannover.de Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie		

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	W ÜI	W ÜI	P FSG

(Interdisziplinäres) Projekt
(Interdisciplinary) Project

Prüfungs-/Studienleistungen ST (80%) + KO (20%) / -	Art/SWS -	Sprache D und E	LP 12	Semester WS/SS (P+F)	Prüfnr. 10
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

In diesem Modul werden von den Studierenden die erlernten Techniken und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und angewendet. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden zu thematisch möglichst interdisziplinär zusammenhängenden Themengebieten wissenschaftliche Fragestellungen durchdringen und bearbeiten. Hierbei werden eigenständige Literaturrecherchen, Berechnungen angewendet und wissenschaftliche Ausarbeitungen und Berichte erstellt, die Ergebnisse können zusammenhängend präsentiert werden.

Inhalt des Moduls

Die Studierenden erarbeiten zu konkreten Themen aus einem federführenden Fachgebiet den Stand der wissenschaftlichen Technik. Das Thema wird idealerweise interdisziplinär um eine weitere Fragestellung ergänzt, um so eine komplexere Sichtweise auf das Projekt zu schaffen. Zum Beispiel könnte ein interdisziplinärer Ansatz eine Fragestellung zur Architektur eines Gebäudes sein (Konstruktion eines Sonderbaus, z. B. in Zusammenarbeit mit der Fakultät für Architektur und Landschaft) und eine Fragestellung nach dem baulichen Brandschutz des Gebäudes, der Statik des Bauwerks, der Energieeffizienz oder der baulichen Durchbildung/Gründung des Architekturentwurfes. Ebenso könnten z. B. Fragestellungen zum baubetrieblichen Arbeitsablauf des Gebäudes oder auch Fragen zur Wasserver- oder -entsorgung, etc. eines derartigen Entwurfes die Interdisziplinarität erzielen. Gruppenarbeit ist erwünscht.

Workload	360 h (0 h Präsenz- und 360 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	Je nach den beteiligten Instituten und Themen ist der Besuch entsprechender grundlegender Module dringend angeraten.
Literatur	Theuerkauf, J.: Schreiben im Ingenieurstudium, Schöningh 2012 Hirsch-Weber, A., Scherer, S.: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Eugen Ulmer KG, 2016
Medien	keine Angabe
Besonderheiten	Das interdisziplinäre Projekt ist innerhalb von 6 Monaten nach Ausgabe schriftlich und zusätzlich in elektronischer Form abzuliefern. Der schriftlichen Arbeit ist eine Zusammenfassung in englischer Sprache voranzustellen. Zusätzlich sind jeweils fünf, den Inhalt der Arbeit beschreibende Schlagwörter anzugeben. Das interdisziplinäre Projekt ist in einem Kolloquium zu präsentieren. Durch die Interdisziplinarität könnte die schriftliche Arbeit und das Kolloquium auch ggf. nach den Themen aufgeteilt werden.

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	WP FSV	WP FSV	WP FSV

Praxisprojekt Practical Project

Prüfungs-/Studienleistungen ST (80%) + KO (20%) / -	Art/SWS -	Sprache D und E	LP 30	Semester WS/SS (P+F)	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Ziel des Praxisprojekts ist es, eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis herzustellen. Dabei sollen die Studierenden lernen, ihr zuvor erworbenes theoretisches Wissen in ingenieurhaften Aufgabenstellungen auf komplexe Probleme der Praxis anzuwenden und zu vertiefen.

Inhalt des Moduls

Das Praxisprojekt dient neben der fachlichen Vertiefung am konkreten Beispiel insbesondere zur Schulung folgender Schlüsselqualifikationen:

- schriftliches/mündliches fachspezifisches Ausdrucksvermögen
- Zielorientiertes Arbeiten in Organisationsstrukturen (Zeitmanagement, Anpassungsfähigkeit, Flexibilität)
- Eigenständigkeit und Mitverantwortung
- Teamfähigkeit im Rahmen sozialer Interaktion (z.B. interkulturelle Kompetenzen, Kritikfähigkeit, Konfliktmanagement, Zuverlässigkeit, Selbstbehauptung)
- Reflektion und Auswertung der erworbenen Erkenntnisse.

Das Praxisprojekt kann in industriellen Unternehmen, Betrieben sowie Forschungseinrichtungen außerhalb der LUH absolviert werden, sowie im Ausland.

Workload	900 h (0 h Präsenz- und 900 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
Literatur	-
Medien	-
Besonderheiten	Das Praxisprojekt umfasst 20 Wochen. Ca. 2-4 Wochen nach dem Start des Praxisprojekts muss eine Projektskizze inkl. Zeitplan für das Praxisprojekt mit dem Prüfer abgesprochen werden. Zur Bewertung des Praxisprojekts muss am Ende ein Bericht abgegeben werden. Ein von der Praxisprojektstelle ausgefüllter Bewertungsbogen sowie die Präsentation der Ergebnisse an der Universität fließen ebenfalls in die Bewertung ein. Weitere Informationen entnehmen Sie der "Richtlinie Praxisprojekt".

Modulverantwortlich	Studiendekan/Dean of Studies
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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	WP FSV	WP FSV	WP FSV

Masterarbeit (24 LP)

Master Thesis (24 CP)

Prüfungs-/Studienleistungen MA (80%) + KO (20%) / -	Art/SWS -	Sprache D und E	LP 24	Semester WS/SS (P+F)	Prüfnr. ?
Dauer der Hausarbeit/-übung -					

Ziel des Moduls

Das Modul vertieft die angewandten Techniken und Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Methoden zur selbstständigen Lösung einer komplexen Aufgabe aus dem Fachgebiet des Bau- oder Umweltingenieurwesens oder der Computergestützten Ingenieurwissenschaften und benachbarter Bereiche innerhalb einer vorgegebenen Frist anwenden und weiterentwickeln.

Inhalt des Moduls

Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, in der die während des Studiums erlangten Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anwendung kommen. Die Masterarbeit kann experimentelle Untersuchungen, Simulationen oder Bemessungsaufgaben beinhalten. Die Studierenden haben gelernt, erworbenes Wissen zur Anwendung zu bringen, dieses selbstständig in einen neuen Kontext zu stellen und Methoden einzusetzen, die ihnen ein wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen. Die Ergebnisse werden schriftlich im Rahmen der Masterarbeit dokumentiert. Die wesentlichen Ergebnisse sind in einem Kolloquium zu präsentieren.

Workload	720 h (0 h Präsenz- und 720 h Eigenstudium einschl. Prüfungs-/Studienleistung)
Empf. Vorkenntnisse	-
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	-
Besonderheiten	Die Masterarbeit ist in einem Kolloquium fakultätsöffentlich zu präsentieren. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag zum Thema der Masterarbeit.

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

Studiengangsspezifische Informationen	P/W und Kompetenzbereich in Abhängigkeit von Vertiefungsrichtung		
	Umwelt	Wasser	Energie
	P WA	P WA	P WA

Glossar

Modul-Auswahlregeln

Kompetenzbereich	LP	Module
1 Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (MNG)	6 LP	42 LP Pflichtmodule
2 Fachspezifische Grundlagen (FSG)	30 LP	
3 Fachspezifische Vertiefung (FSV)	6 LP ≥ 42 LP	
4 Übergreifende Inhalte (ÜI)	≥ 6 LP	54 LP Wahlpflicht und Wahlmodule
5 Wissenschaftliches Arbeiten (WA)	24 LP	24 LP Masterarbeit
Summe	≥ 120 LP	

Modulbeschreibungen

MNG	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	D	Deutsch
FSG	Fachspezifische Grundlagen	E	Englisch
FSV	Fachspezifische Vertiefung	V	Vorlesung
ÜI	Übergreifende Inhalte	Ü	Übung
SG	Studium Generale	L	Labor
P	Pflicht	S	Seminar
W	Wahl	T	Tutorium
WP	Wahlpflicht	(F)	Fernstudienmodul
(P)	Präsenzmodul		

Prüfungsleistungen

A	Aufsatz	MU	Musikpraktische Präsentation
AA	Ausarbeitung	MK	Musikpädagogisch-praktische Präsentation
BA	Bachelorarbeit	P	Projektarbeit
BÜ	Bestimmungsübungen	PD	Planung und Durchführung einer Lehrveranstaltungseinheit
DO	Dokumentation	PF	Portfolio
ES	Essay	PK	Pädagogisch orientiertes Konzert
EX	Experimentelles Seminar	PR	Präsentation
FP	Fachpraktische Prüfung	PW	Planwerk
FS	Fallstudie	R	Referat
HA	Hausarbeit	SA	Seminararbeit
K	Klausur ohne Antwortwahlverfahren	SG	Stegreif
KA	Klausur mit Antwortwahlverfahren	SM	Seminarleistung
KO	Kolloquium	SP	Sportpraktische Präsentation
KP	Künstlerische Präsentation	ST	Studienarbeiten
KU	Kurzarbeit	TP	Theaterpraktische Präsentation
KW	künstlerisch-wissenschaftliche Präsentation	uK	unbenotete Klausur
LÜ	Laborübungen	U	Unterrichtsgestaltung
MA	Masterarbeit	Ü	Übungen
ME	Musikalische Erarbeitung in einer Lerngruppe	V	Vortrag
ML	Master-Kolloquium	ZD	Zeichnerische Darstellung
MO	Modelle	ZP	Zusammengesetzte Prüfungsleistung
MP	mündliche Prüfung		

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 auf der Studiengangsw Webseite: <https://www.fbg.uni-hannover.de/uiwmisc>