

Beschreibung des Studiengangs

# Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) Master

Datum: 2022-03-30

**Grundlagen- und Ergänzungsbereich**

Umwelt- und Genehmigungsrecht	2
Modellierung & numerische Simulation von Strömungen	3
Grundlagen der Finite Elemente Methode	5
Umwelt- und Planungsrecht (WS 2012/13)	6
Ökologie und Naturschutz	9
Schadstoffe in der Umwelt (WS 2014/15)	10
Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung	12
Multivariate statistische Verfahren	13
Grundlagen in der Bauwerkserhaltung	14
Luftqualität und Luftreinhaltung	16

**Vertiefungsfach Bodenschutz und Geotechnik**

Tiefenlagerung	17
Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung	19
Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik	21
Bodenökologie und Nachhaltige Bodennutzung	23

**Vertiefungsfach Energietechnik**

Thermische Energieanlagen	25
Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien	27
Innovative Energiesysteme (2013)	28
Technologien der Verteilungsnetze	30
Thermische Gebäudesimulation	32
Lichtplanung und -simulation	34
Energetisch Planen und Sanieren	36
Systeme der Windenergieanlagen	38
Energiesysteme Biomassenutzung	40
Wasserkraftanlagen - Technologien und Modellierung	41
Regenerative Energietechnik	42

**Vertiefungsfach Küsteningenieurwesen und Seebau**

Grundlagen des Küsteningenieurwesens	44
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2	47
Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1	50
Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen	53

**Vertiefungsfach ÖPNV**

ÖPNV - Planung von Infrastruktur	55
Verkehrsplanung	57
ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge	59
ÖPNV - Angebotsplanung	61

**Vertiefungsfach Umweltmonitoring**

Environmental Transport: Grundlagen und Modellierung	63
Projektseminar Umweltmonitoring	65
Geoinformation	66
Environmental Fate: Inverse Modellierung	67
Environmental Monitoring: Wasser- und Stoffhaushaltserfassung (WS 2014/15)	69
Monitoring	70
Ausgewählte Kapitel der Geodäsie und Geoinformatik	71

**Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen**

Energie- und komfortgerechte Gebäudeplanung	73
Organische Baustoffe	75
Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen	78
Verfahren zu Schutz und Sanierung	80
Additive Fertigung im Bauwesen	83

**Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur**

Planungsmethodik und Planungsmodelle	85
Characterization and Modeling of Asphalt Materials	87
Asphalttechnologie und weiterführende Straßenbautechnik	89
Straßenbautechnik	91
Planung und Entwurf von Straßen	93
Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr	95
Umweltschutz in Verkehrs- und Stadtplanung	96
Verkehrsplanung	98

**Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft**

Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft	100
Trinkwasseraufbereitung und Siedlungsentwässerung	102
Abwasser- und Klärschlammbehandlung	104
Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen	106
Abfall- und Ressourcenwirtschaft	108
Deponietechnik und Altlastensanierung	109
Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung	111

**Vertiefungsfach Wasserwesen**

Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser	113
Naturnaher Wasserbau	115
Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung	117
Hydrologie und Wasserwirtschaft	119
Gewässerschutz - Modellierung	120
Flussgebietsmanagement	121
Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse	122

<b>Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering</b>	
Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering	124
Material resources efficiency in engineering	127
Environmental and Sustainability Management in Industrial Application	130
Life Cycle Assessment for sustainable engineering	132
Energy Efficiency in Production Engineering	134
Sustainable Cyber Physical Production Systems	137
Life Cycle Assessment for sustainable engineering with Laboratory	140
Sustainable Cyber Physical Production Systems with Laboratory	142
<b>Schlüsselqualifikationen</b>	
Schlüsselqualifikationen	145
<b>Wissenschaftlicher Abschlussbereich</b>	
Masterarbeit Umweltingenieurwesen	146
Studienarbeit (Umwelt)	147



Modulbezeichnung: <b>Umwelt- und Genehmigungsrecht</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-16</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Europäisches und Internationales Umweltrecht (3 LP) Europäisches und Internationales Umweltrecht (3 LP) (B) Genehmigungsrecht (3 LP) Genehmigungsrecht (B)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Ralph Bodle Hartmut Gaßner			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Rechtsgrundlagen im Bereich des Umwelt- und Völkerrechts, des Genehmigungsrechts sowie der Umweltökonomie.			
Inhalte: [Europäisches und Internationales Umweltrecht (V)] Die Studierenden erlernen Grundzüge des Umweltvölkerrechts und internationaler Verhandlungsprozesse. Dazu gehören die Besonderheiten internationaler Umweltpolitik und das Zusammenspiel zwischen internationaler, europäischer und staatlicher Regelungsebene. Die Studierenden sind damit in der Lage, an internationalen Verhandlungen teilzunehmen und ihr fachliches Wissen einzubringen sowie die Erkenntnisse bei planerischen Vorhaben zu nutzen und in unternehmensstrategische Überlegungen (z.B. Marktentwicklung, Technikbedarf, Fördermittel/Subventionen) einfließen zu lassen.  Grundlagen und Bedeutung des Umweltvölkerrechts; Verhandlung und Anwendung internationaler Abkommen; internationale Institutionen; wichtige globale Umweltregime; Bedeutung für europäische und staatliche Regelungen, Ableiten des Handlungsbedarfs, FuE-Bedarf, Umsetzungshilfen  [Genehmigungsrecht (V)] Im Bereich des Genehmigungsrechtes wird die klassische Unterteilung der Genehmigungen vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan Umweltingenieurwesen</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: wird in den Vorlesungen bekannt gegeben			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagen- und Ergänzungsbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Modellierung &amp; numerische Simulation von Strömungen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD3-85</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>84 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>96 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>6</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Modellierung von Strömungen (3 LP)</b> Modellierung von Strömungen (VÜ) <b>Numerische Methoden für Strömungsprobleme (3 LP)</b> Numerische Methoden für Strömungsprobleme (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Krafczyk</b>			
Qualifikationsziele: <b>Modellierung von Strömungen</b> : Den Studierenden wird ein Überblick über wesentliche Kontinuumsmodelle der Strömungsmechanik und deren Beziehung untereinander vermittelt. Dabei wird insbesondere vermittelt, wo einfache Ansätze tragfähig und komplexe Modelle nötig sind. <b>Numerische Methoden für Strömungsprobleme</b> : Komplementär zur Qualifikation in der Modellierung von Transportproblemen werden in dieser Vorlesung Kompetenzen vermittelt, wesentliche Eigenschaften numerischer Methoden zu bewerten und sie zur Lösung von Strömungsproblemen einzusetzen. Zusätzlich wird unter Verwendung eines kommerziellen CFD-Codes das prinzipielle Vorgehen zur Lösung typischer strömungsmechanischer Probleme im Bauingenieurwesen vermittelt.			
Inhalte: <b>[Modellierung von Strömungen (VÜ)]</b> Reynolds-Transport-Theorem, Massen-, Impuls- und Energiesatz, Eulergleichung, Navier-Stokes-Gleichung (inkompressible und kompressibel), Advektions-Diffusionsgleichung, Grundlagen der Turbulenzmodellierung (LES, RANS), dimensionslose Kennzahlen  <b>[Numerische Methoden für Strömungsprobleme (VÜ)]</b> : Grundlegende Eigenschaften numerischer Verfahren: Konsistenz, Stabilität, Konvergenzordnung, Grundlage Finiter Differenzen, Zeitdiskretisierung, explizit & implizite Ansätze, Runge-Kutta-Verfahren, Gleichungslöser, Mehrgitterverfahren, Gitter-Boltzmann Verfahren, Einführung in die Problemlösung ingenieurrelevanter Beispielprobleme unter Verwendung eines kommerziellen CFD-Codes.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Praktikum im Rechnerraum</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</b> oder <b>mündliche Prüfung (ca. 60 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Manfred Krafczyk</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>ppt, weblinks, Beispiel-Quellcode, smartboard</b>			
Literatur: -H. Kuhlmann, Strömungsmechanik, Pearson-Verlag, 2007 -J. D. Ramshaw, Elements of Computational Fluid Dynamics Vol. 2, Imperial College Press, 2011, -Skript, multimediale Demonstrationen im Virtual-Reality Labor			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Grundlagen der Finite Elemente Methode</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD3-84</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Grundlagen FEM (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. habil. Roland Wüchner</b>		
Qualifikationsziele: Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für ein vorgegebenes Tragwerk die beschreibenden Arbeitsgleichungen zu diskretisieren, entsprechende Randbedingungen zu setzen, die Ergebnisse zu interpretieren und anhand von Konvergenzstudien zu bewerten.		
Inhalte: [Grundlagen FEM (VÜ)] Wiederholung Vektor- und Matrizenrechnung, numerische Integration, Lösung von Gleichungssystemen; Grundgleichungen und Lösung von Differentialgleichungen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Ansatzfunktionen, Konvergenzkriterien, Elementmatrizen für Stabtragwerke, Dreieckelemente und Rechteckelemente für Wärmeleitung, Potentialströmung, Sickerwasserströmung; Übungen anhand ausgewählter Beispiele zu den Lehrinhalten; Vergleich von Näherungslösungen anhand unterschiedlicher Modellierungen und Diskretisierungen; Einführung in Ansys.		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Computer-Labor</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.)</b> <b>Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am ANSYS-Labor</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Roland Wüchner</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: <b>Es steht ein ausführliches Manuskript zur Verfügung.</b>		
Erklärender Kommentar: Aufgrund des besonderen Charakters des Lehrgebiets Baustatik ist es unerlässlich, dass die Studierenden Erfahrungen beim Lösen komplexer Aufgabenstellungen und der Bewertung eigener Ergebnisse erlangen. Hierfür wird zu definierten Themengebieten und festen Terminen ein ANSYS-Labor angeboten.		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Umwelt- und Planungsrecht (WS 2012/13)</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-37</b>	
Institution: <b>Rechtswissenschaften</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Energierrecht I (V)</b> <b>Energierrecht II (V)</b> <b>Umweltrecht (V)</b> <b>Wasserrecht (B)</b> <b>Einführung in das Öffentliche Recht (V)</b> <b>Anlagenrecht (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Wahl von zwei Lehrveranstaltungen (im Bachelor sind Einführung in das Verfassungs- & Unionsrecht und Umweltrecht zu wählen). Nicht belegte Lehrveranstaltungen im Bachelor (außer Einf. in das Verfassungs- & Unionsrecht) können im Masterstudiengang eingebracht werden. Nur für den Masterstudiengang: Wasserrecht, Anlagenrecht, Energierrecht I, Energierrecht II und Umweltrecht			
Lehrende: Prof. Dr. Edmund Brandt Ralf Ramin, Ass. jur. Tobias Natt, Ass. jur. Dr. Conrad Seiferth apl. Prof. Dr. Ulrich Smeddinck Prof. Dr. Günter Burmeister			
Qualifikationsziele: Grundkenntnisse über den Aufbau der EU und der Bundesrepublik Deutschland, Verwaltungsverfahrensrecht einschließlich der Beteiligungen der Öffentlichkeit, Verwaltungsprozessrecht einschl. Verbandsklage, Umweltverträglichkeitsprüfung, Grundkenntnisse des Planungsrechts (Bauleitplanung, Raumordnung), Naturschutzrechts (einschl. Europarecht), Grundzüge des Wasserrechts Grundkenntnisse im Immissionsschutzrecht, Abfallrecht, Bodenschutzrecht und dem Recht des Bodenabbaus. Beherrschung der rechtlichen Grundlagen des Umweltrechts unter besonderer Berücksichtigung folgender Gesetze: Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Kreislaufwirtschafts- u. Abfallgesetz (KrW-/AbG), Bundesnaturschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Atomgesetz, Raumordnungsgesetz Beherrschung der rechtlichen Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung des EEG 2009 und der praktischen Auswirkungen auf die Netznutzung. Beherrschung der Gesamtheit aller rechtlicher Regelungen der Materie, des Elements und die wichtigsten natürlichen Ressource Wasser. Beherrschung der rechtlichen Strukturen des Gemeinwesens, der handelnden Verfassungsorgane sowie Entscheidungsgänge.			
Inhalte: <b>[Umweltrecht (V)]</b> Beherrschung der rechtlichen Grundlagen des Umweltrechts unter besonderer Berücksichtigung folgender Gesetze: Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Kreislaufwirtschafts- u. Abfallgesetz (KrW-/AbG), Bundesnaturschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz, Atomgesetz, Raumordnungsgesetz. <b>[Recht der erneuerbaren Energien (V)]</b> Beherrschung der rechtlichen Grundlagen unter besonderer Berücksichtigung des EEG 2009 und der praktischen Auswirkungen auf die Netznutzung. <b>[Einführung in das Öffentliche Recht (V)]</b> Die Beherrschung der Grundlagen des Öffentlichen Rechts (Staats- und Verwaltungsrecht), unter besonderer Berücksichtigung der Rechtsgebiete Verfassungsrecht (Grundrechte und Staatsorganisationsrecht) und Allgemeines			

Verwaltungsrecht (Verwaltungsverfahrenrecht, Verwaltungsprozessrecht und Verwaltungsvollstreckungsrecht) sowie die Grundlagen im Kommunalrecht, sind das Ziel der Veranstaltung.

Die Vermittlung der rechtlichen Grundlagen des Öffentlichen Rechts erfolgt unter besonderer Berücksichtigung des Grundgesetzes (GG), des Verwaltungsverfahrensgesetzes (VwVfG), der Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO), des Verwaltungsvollstreckungsgesetzes (VwVG) und der einschlägigen niedersächsischen Landesrechtsnormen.

#### [Wasserrecht (V)]

Das Wasserrecht umfasst die Gesamtheit aller rechtlichen Regelungen der Materie, des Elements und der wichtigsten natürlichen Ressource Wasser. Ausgehend von der Entwicklung des Rechtsgebiets auf nationaler, aber auch internationaler Ebene, werden in der Vorlesung sowohl die Themengebiete des europäischen und deutschen Wasserwirtschaftsrechts als auch diejenigen des Wasserverkehrsrechts behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltungen sollen durch die aktive Teilnahme in die Lage versetzt werden, die grundlegenden juristischen Probleme aus den Bereichen des Wasserrechts beantworten zu können sowie Sachverhalte mit wasserrechtlichen Fragestellungen mit Hilfe der juristischen Fallbearbeitungstechnik einer Lösung zuzuführen.

#### [Staat und Wirtschaft - Einführung in die rechtliche Ordnung der Beziehungen (V)]

Die rechtliche Ordnung der Beziehungen von Staat und Wirtschaft ist von großer praktischer Bedeutung für alle Bereiche der Arbeitswelt. Die Lehrveranstaltung soll einen Einblick in die rechtlichen Strukturen unseres Gemeinwesens, die handelnden Verfassungsorgane sowie Entscheidungsgänge geben. Außerdem werden die Organisation der Wirtschaftsverwaltung einschließlich der Selbstverwaltung der Wirtschaft sowie der Wirtschafts- und Berufsverbände behandelt. Die das Verhältnis von Staat und Wirtschaft prägenden Handlungsformen werden ebenso erläutert, wie der Grundrechtsschutz.

#### [Technikrecht (V)]

Die Veranstaltung bietet eine Einführung ins Technikrecht. Der Schwerpunkt liegt auf dem öffentlichen Recht. Nach der Auseinandersetzung mit dem Technik-Begriff und anderen Grundlagen wie Interdisziplinarität und Transdisziplinarität, Folgenabschätzung, Risiken und Innovationen, Standards und Recht, Gesetzgebungskompetenzen werden wichtige Regulierungsbereiche, die schon eingeführt sind (z.B. Atom(entsorgungs)recht, Wissenschaftsfreiheit) oder sich in der Entwicklung befinden (z.B. Nano-Regulierung, Internet) thematisiert.

In der Veranstaltung werden Bezüge ins weitere öffentliche Recht sowie ggf. punktuell ins Zivilrecht hergestellt.

#### [Recht der Windenergienutzung (V)]

Die Vorlesung stellt die relevanten rechtlichen Themen, die bei der Planung und Realisierung von Windparks an Land und auf dem Meer zu beachten sind, aus der Sicht der Praxis dar. Am Beispiel der Projektentwicklung eines Windparks an Land werden die Dozenten mit den Teilnehmern die interdisziplinären Anforderungen bei der Projektentwicklung von Windenergieprojekten in wirtschaftlicher, technischer und juristischer Hinsicht vorstellen und erörtern. Nach einer allgemeinen Einführung in die Windenergienutzung, werden das Erneuerbare-Energien-Gesetz und die öffentlich-rechtlichen Grundlagen für die Planung von Windparks besprochen. Anschließend werden die zivilrechtlichen Aspekte wie der Kauf von Windenergieanlagen und Wartungsverträge sowie der Nutzung der Grundstücke dargestellt. Außerdem werden die rechtlichen Besonderheiten der Offshore-Windparks vorgestellt. Im Rahmen eines Planspiels werden die Studierenden in 2 Gruppen den Kauf / Verkauf des in der Vorlesung besprochenen Windparks durchführen.

Lernformen:

Vorlesung

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Prüfungsleistung:

2 mündliche Prüfungen (Dauer 15 oder 20 Minuten) oder 2 Klausuren (je 60 Min.), jeweils 3/6 LP

Turnus (Beginn):

jedes Semester

Modulverantwortliche(r):

**Edmund Brandt**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

<p>Literatur: Steffen Detterbeck, Öffentliches Recht: Staatsrecht, Verwaltungsrecht, Europarecht mit Übungsfällen, 7. Auflage, Vahlen Verlag, München 2009, ISBN: 978-3-8006-3641-9. Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: Staatsrecht Verwaltungsrecht Europarecht 11. Auflage, dtv-C.H.Beck Verlag, München 2010, ISBN: 978-3-4065-8092-5</p> <p>Ohm, Recht der Erneuerbaren Energien, 1. Auflage 2012</p> <p>Erbguth/Schlacke, Umweltrecht, 3. Aufl., Baden-Baden 2010; dtv-Gesetze und Verordnungen UmweltR, 21. Aufl. München 2010</p> <p>Für Wasserrecht: dtv-Gesetze Wasserrecht: WasserR - Wasserwirtschaftsrecht, 2012, 1. Auflage 2012</p>
<p>Erklärender Kommentar: ---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Ökologie und Naturschutz</b>	Modulnummer: <b>GEA-STD-95</b>	
Institution: Studiendekanat Geowissenschaften	Modulabkürzung: <b>810</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 63 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 117 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 4,5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biodiversity and Conservation Science (S) Ökosysteme Geländeübung (B)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof. Dr. Frank Suhling		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Ökologie von Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen sowie über spezifische Probleme der Naturschutzforschung und der Landschaftsplanung. Sie werden eingeführt, ökologische Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten.		
Inhalte: [Biodiversity and Conservation Science (S)] Im Seminar Biodiversity and Conservation Science werden anhand aktueller Literatur die Muster und Prozesse der globalen Biodiversität behandelt sowie Beispiele aus der speziellen Naturschutzwissenschaft behandelt sowie praktische Anwendungen des Internationalen Naturschutzes diskutiert.  [Ökosysteme Geländeübung (Ü)] Die Übung führt anhand eines ausgewählten Lebensraumes in die Interaktionen von Organismen mit ihrer Umwelt ein und vermittelt Kenntnisse zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Ökologie sowie zu praktischen Problemen des Naturschutzes.		
Lernformen: Seminar, Praktikum / Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Referat		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): Frank Suhling		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: Townsend C.R., Harper J., Begon M.E. 2003. Ökologie. Springer, 610 pp. ISBN 3540006745 (Modul gesamt)  Jeffries, M.J. 2005. Biodiversity and Conservation. Routledge Chapman & Hall. ISBN-10: 0415343003 (Seminar)  Leyer I., Wesche K. 2007. Multivariate Statistik in der Ökologie. Eine Einführung. Springer. ISBN 978-3-540-37705-4 (Übung)  Anschaffung erst nach Rücksprache mit dem Modulverantwortlichem.		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagen- und Ergänzungsbereich		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Schadstoffe in der Umwelt (WS 2014/15)</b>		Modulnummer: <b>GEA-STD2-12</b>	
Institution: Studiendekanat Geowissenschaften 2		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	60 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	120 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Anorganische Schadstoffe in der Umwelt Anorganische Schadstoffe in der Umwelt (V) Organische Schadstoffe in der Umwelt Organische Schadstoffe in der Umwelt (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Harald Biester Apl. Prof. Dr. Robert Kreuzig			
Qualifikationsziele: Kenntnis der wichtigsten anorganischen Schadstoffe und der Prozesse und Steuergrößen die deren Verhalten in der Umwelt auf verschiedenen Skalen (lokal, regional, global) steuern. Erlernen von Bewertungskriterien kontaminierter Standorte (Böden, Grundwasser und Gewässer). Überblick über die wichtigsten Sanierungskonzepte kontaminierter Böden und Grundwässer.  In der Vorlesung Organische Schadstoffe in der Umwelt werden die Studierenden befähigt, Untersuchungsstrategien zur prospektiven Beurteilung des Rückstandsverhaltens organischer Chemikalien in verschiedenen Umweltkompartimenten (Luft, Wasser, Sediment, Boden, Pflanze, Abfälle) zu planen und anzuwenden, um Labor-, Lysimeter- und Freilandstudien unter Einbeziehung grundlegender Methoden der Rückstands- und Radiotraceranalytik durchzuführen und bewerten zu können.			
Inhalte: [Anorganische Schadstoffe in der Umwelt (V)] Im Mittelpunkt der VL Anorganische Schadstoffe in der Umwelt steht das Verhalten von toxischen Schwermetallen und Nährstoffen in der Umwelt. Neben der Vermittlung der wesentlichen physikalisch-chemischen Grundparameter dieser Schadstoffgruppe wird anhand von Fallbeispielen das Bindungs- und Transportverhalten verschiedener Schwermetalle in Böden, Gewässern und der Atmosphäre aufgezeigt. Schwerpunkt sind hier Industriestandorte, Lagerstätten und Erzaufbereitungsanlagen die Kontaminationen von Böden, Grundwasser Oberflächengewässern oder der Atmosphäre auf unterschiedlichen Skalen verursacht haben. Weitere Inhalte sind die Bewertung kontaminierter Areale auf Basis von Verwaltungsvorschriften und bestehender Grenzwerte, Betrachtungen zum natürlichen Hintergrund toxischer Schwermetalle sowie Strategien der Sanierung oder Risikobegrenzung kontaminierter Böden und Gewässer. Neben Schwermetallen wird auch auf die Belastung von Oberflächengewässern und Grundwasser durch Makronährstoffe, behandelt.  [Organische Schadstoffe in der Umwelt (V)] Die Vorlesung Organische Schadstoffe in der Umwelt behandelt das Auftreten und Verhalten organischer Chemikalien in der Umwelt. Eingangs werden die Prinzipien des chemischen Pflanzenschutzes von der Synthese bis zur Anwendung vorgestellt. Grundvoraussetzung hierfür ist das gesetzlich geregelte Zulassungsverfahren, in dem u.a. Untersuchungsstrategien ausgehend von Labor- und Lysimeterexperimenten zu Freilandstudien eingehen, um das Rückstandsverhalten dieser organischen Chemikalien in den verschiedenen Umweltkompartimenten Luft, Boden und Wasser zu beurteilen. Dieses Zulassungsverfahren beruht auf Testmethoden, die auch als Grundlagen für Untersuchungen gemäß des Chemikaliengesetzes, der Biozidrichtlinie und der Zulassung von Human- und Veterinärpharmaka herangezogen werden. Neben der Vorstellung dieser Testsysteme wird auch die Anwendung der Rückstands- und Radiotraceranalytik erörtert. In diesem methodisch ausgelegten Konzept wird der unmittelbare Praxisbezug durch die Einbeziehung aktueller Ergebnisse aus Forschungsaktivitäten der einzelnen Teildisziplinen erzielt.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (60 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Robert Kreuzig</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: Powerpoint- und Tafelprojektion, Vorlesungsskript (Druckversion; Ergänzung durch Internetversion und aktuelle Veröffentlichungen)
Literatur: Merian, E. et al. (2004): Elements and their Compounds in the Environment. Vol. I-III. Wiley-VCH. Appelo and Postma (2005), Geochemistry, Groundwater and Pollution Van Loon and Duffy (2005), Environmental Chemistry, a global perspective. Baird and Cann (2005), Environmental Chemistry. Förstner (2004), Umweltschutztechnik. Bahadir, M., Klein, W., Lay, J.P., Parlar, H. und Scheunert, I. (1992): Lehrbuch der Ökologischen Chemie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York. Haider, I. und Schäffer, A. (2000): Umwandlung und Abbau von Pflanzenschutzmitteln in Böden. Enke im Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York. Kreuzig, R. (1998): Entwicklung analytischer Methoden zur Differenzierung von Abbau und Sorption als Konzentrationsbestimmenden Prozessen für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in Böden. Habilitationsschrift, TU Braunschweig, ISBN 3-89720-291. Kümmerer, K. (2004): Pharmaceuticals in the Environment. Springer.  Merian, E. et al. (2004): Elements and their Compounds in the Environment. Vol. I-III. Wiley-VCH. Appelo and Postma (2005), Geochemistry, Groundwater and Pollution Van Loon and Duffy (2005), Environmental Chemistry, a global perspective. Baird and Cann (2005), Environmental Chemistry. Förstner (2004), Umweltschutztechnik.
<b>Publikationen zur Vorlesung.</b>
Erklärender Kommentar: Beide Vorlesungen folgen dem Prinzip des interaktiven Lernens, bei dem die Studierenden durch Fragen, Antworten und Diskussionen in die Lehraktivität unmittelbar einbezogen werden. Im abschließenden Workshop werden unter der Regie der Studierenden die einzelnen Themenbereiche als Fallstudien noch einmal durchgearbeitet.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-59</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 4		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung (VÜ) Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Jänicke			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen. Sie können die Methode auf lineare Probleme (Wärmeleitung, Diffusion, Elektrostatik, Aerodynamik, Elastizität) anwenden. Sie sind mit der prinzipiellen Vorgehensweise bei Nutzung von FE-Software (FEniCS) vertraut.			
Inhalte: Die Finite-Elemente-Methode zur Lösung linearer und nichtlinearer Probleme der Festkörpermechanik: Wärmeleitung, nichtlineare Elastizität. Variationelle Darstellung, Methode der gewichteten Residuen. Numerische Implementierung in einer Finite Elemente Toolbox.  Course contents: The Finite Element Method for linear and nonlinear problems in solid mechanics: Heat equation, nonlinear elasticity. Variational format, weighted residuals. Numerical implementation in a Finite Element Toolbox.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Ralf Jänicke</b>			
Sprache: Englisch			
Medienformen: Tafel, Vorlesungsfolien, Rechnerübung			
Literatur: (1) T.J.R. Hughes, The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis (2) C. Johnson, Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method (3) D.V. Hutton, Fundamentals of Finite Element Analysis (4) M. Fagan, Finite Element Analysis Theory and Practice (5) P. Steinke, Finite-Elemente-Methode - Rechnergestützte Einführung			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagen- und Ergänzungsbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			



Modulbezeichnung: <b>Multivariate statistische Verfahren</b>	Modulnummer: <b>GEA-UA-12</b>	
Institution: <b>Landschaftsökologie und Umweltsystemanalyse</b>	Modulabkürzung: <b>802</b>	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Multivariate statistische Verfahren in der Ökologie (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Die Studierenden sollten die statistischen Grundlagen (z.B. Verteilungen, Dichtefunktion, Erwartungswert, Varianz, Korrelation, Quantile, Konfidenzintervalle, Hypothesentests) kennen.</b>		
Lehrende: <b>Dr. Michael Strohbach</b>		
Qualifikationsziele: In diesem Modul werden multivariate statistische Methoden vermittelt, die bei ökologischen Untersuchungen häufig angewendet werden. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren behandelt, während in der Übung die Verfahren auf konkrete Beispiele und Fragestellungen aus der ökologischen Forschung angewendet werden. Dabei wird das frei verfügbare Programm R eingesetzt (cran.r-project.org).  Die Studierenden lernen 1. ökologische Fragestellungen in statistische Modelle bzw. Hypothesen umzusetzen, 2. für diese Modelle bzw. Hypothesen geeignete Verfahren auszuwählen, 3. die Verfahren auf vorliegende Daten anzuwenden und 4. die Ergebnisse wissenschaftlich darzustellen und zu interpretieren.		
Inhalte: Einführung: Motivation, Darstellungen, mehrdimensionale Verteilungen Ähnlichkeit, Unähnlichkeit Ordination: Hauptkomponenten, Korrespondenzanalyse, Multidimensionale Skalierung, Sammons Mapping Kanonische Ordination: Kanonische Korrespondenzanalyse, Redundanzanalyse Klassifikation: Hierarchische Clusteranalysen, k-Means, Affinity Propagation, Vergleich von Clusterungen, Indikatorarten Mantel-Tests		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung (Projektarbeit)</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Hausarbeit, Referat oder Klausur (90 Min.)</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Boris Schröder-Esselbach</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Folien und in Übung erstellte Programme (Skripte) werden via Studlp zur Verfügung gestellt</b>		
Literatur: <b>Leyer &amp; K. Wesche (2007): Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer Verlag</b> <b>Borcard, Gillet, Legendre (2011): Numerical Ecology with R. Use R! Springer Verlag</b> <b>Legendre &amp; Legendre (2012) Numerical ecology. Developments in Environmental Modelling. Elsevier</b>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen in der Bauwerkserhaltung</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD5-22</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>	Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Grundlagen in der Bauwerkserhaltung (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Univ.-Prof. Dr. sc. techn Klaus Thiele Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Empelmann Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mike Sieder Dr.-Ing. Sebastian Hoyer Prof. Dr.-Ing. Dirk Lowke		
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Lehrveranstaltung Kenntnisse über die Grundlagen der Bauwerkshaltung. Sie kennen das methodische Vorgehen bei der Zustandsbewertung eines bestehenden Bauwerks. Die hierfür notwendigen Kenntnisse der grundlegenden Schadensursachen und Schadensfolgen sind vorhanden. Sie haben einen Überblick über mögliche Strategien zur Instandsetzung und Erhaltung. Sie haben Einblicke in den Umgang mit hochwertigen Baudenkmalen erhalten. Die Studierenden werden befähigt, Problemstellungen beim Erhalt und/oder der Weiterentwicklung der Ressource Baubestand zu erkennen und geeignete Maßnahmen aus einem transdisziplinären Kontext auszuwählen und diese im Fachgespräch zu vertreten. Die vermittelten Grundlagen werden aus didaktischen Gründen selbstständig in Kleingruppen auf ein Übungsbeispiel angewendet und im Plenum vertreten.		
Inhalte: Darstellung der zunehmenden Bedeutung der Bauwerkserhaltung als verantwortungsvolles Aufgabenfeld im Bauwesen. Bauwerkserhaltung im Kontext der Baudenkmalpflege, Umgang mit hochwertigen Bauten. Bauanalysemethoden und Kenntnisse über historische Baumaterialien und Baukonstruktionen. Überblick über grundlegende Schadensmechanismen und Schadensursachen unterteilt in die Bereiche Stahl-, Massiv-, Mauerwerks- und Holzbau. Vorstellung der gängigen Prüfverfahren sowie Messinstrumente zur Schadenserfassung bzw. Zustandsbeurteilung (Anamnese und Diagnose). Aufzeigen von Methoden zur Schadensvermeidung, Ertüchtigung und Verstärkung von Tragwerken und Konstruktionen (Therapie). Historische, werkstoffkundliche, bauphysikalische und konstruktive Aspekte werden beleuchtet. Projektorientierte Übungen.		
Lernformen: Vorlesung, Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) Prüfungsvorleistung: Referat Nähere Informationen zu Abgabefristen der Prüfungsvorleistung erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls. Es besteht eine Anwesenheitspflicht im Planspiel, der Umfang der möglichen Fehlzeiten wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Klaus Thiele</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: ---		
Erklärender Kommentar: Im Planspiel wird ein Planungsprozess simuliert, in dessen Verlauf die Studierenden eine aktive Rolle einnehmen und den direkten Austausch von fachlichen Beiträgen in Fachgesprächen zur Lösung einer Planungsaufgabe üben.		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Luftqualität und Luftreinhaltung</b>	Modulnummer: <b>GEA-STD2-34</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Geowissenschaften 2</b>	Modulabkürzung: <b>304</b>	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Luftqualität in der bodennahen Grenzschicht (S)</b> <b>Luftqualität und Luftreinhaltung (V)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Es stehen maximal 25 Plätze zur Verfügung.</b>		
Lehrende: <b>Prof. Dr. Stephan Weber</b>		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der Grundlagen der (urbanen) Luftqualität der bodennahen Grenzschicht sowie Kenntnisse der wichtigsten Wirkungsketten troposphärischer Spurenstoffe. Die Studierenden werden befähigt aktuelle Trends und Forschungsfelder atmosphärischer Luftqualität nachzuvollziehen. Sie werden im Umgang, in der Analyse sowie der Interpretation lufthygienischer Datensätze geschult.		
Inhalte: [Luftqualität in der bodennahen Grenzschicht (S)] -Grundlagen der atmosphärischen Chemie der bodennahen Grenzschicht -Grundlagen und Besonderheiten urbaner Luftqualität -Verfahren zur Messung und Charakterisierung von Aerosol -Analyse lufthygienischer Datensätze  [Luftqualität und Luftreinhaltung (V)] -Verständnis der Grundlagen der atmosphärischen Chemie der bodennahen Grenzschicht -Kenntnisse der wichtigsten Wirkungsketten troposphärischer Spurenstoffe -Gesetzliche Vorgaben zur Luftreinhaltung -Trends bodennaher Luftqualität im Klimawandel -Verständnis des Umgangs mit lufthygienischen Datensätzen		
Lernformen: <b>Vorlesung, Seminar</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (max. 120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Portfolio</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Weber</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: Finlayson-Pitts, B.J. and Pitts, J.N., 2000. Chemistry of the upper and lower atmosphere. Academic Press, San Diego, 969 pp. Möller, D., 2003. Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht. de Gruyter, Berlin, NewYork, 750 pp. Hinds, W.C., 1999. Aerosol technology - Properties, Behavior and Measurement of Airborne Particles. Wiley Interscience, New York, 483 pp.		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagen- und Ergänzungsbereich</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Tiefenlagerung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-15</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>84 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>96 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>6</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Tiefenlagerung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Die Kenntnisse aus dem Modul "Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik" werden vorausgesetzt.</b>			
<b>Teilnahmebeschränkung auf 30 Personen.</b>			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Stahlmann Wilhelm Bollingerfehr Dr.-Ing. Ulrich Noseck</b>			
Qualifikationsziele: <b>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Thematik der Beseitigung gefährlicher und umweltgefährdender Stoffe durch Tiefenlagerung bzw. durch Verbringung in untertägige Hohlräume in geologischen Formationen. Sie sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die komplexen Zusammenhänge bei der Entsorgung gefährlicher Stoffe zu erkennen, um z.B. bei der Planung dieser Untertagebauwerke mitwirken zu können. Es werden die gebirgsmechanischen Aspekte für die Planung und Ausführung von untertägigen Hohlraumbauten thematisiert. Neben den technischen Aspekten zur Erstellung und Nutzung geeigneter Hohlräume werden die verschiedenen Verfahren und Methoden zur ingenieurtechnischen Charakterisierung des geologischen "Baukörpers" vermittelt. Darüber hinaus wird sowohl das kurzfristige als auch das langzeitliche Verhalten der Stoffe im Untergrund behandelt, das ganz wesentlich für die Sicherheitsbewertung der technischen Konzepte und der gewählten Standorte ist. Grundlage dafür bilden die einschlägigen Gesetzeswerke und Verwaltungsvorschriften, deren Maßgaben und Wirkungen anhand von Beispielen aus der Praxis erläutert werden. Besonders herausgestellt wird die große Interdisziplinarität des Themas</b>			
Inhalte: <b>[Tiefenlagerung (VÜ)] Endlager und Untertagedeponien: Charakterisierung der für die Endlagerung und untertägige Verbringung wesentlichen Stoffe, ihre Entstehung und Volumina sowie ihres Gefährdungspotentials für die Umwelt, Beschreibung der technischen und sicherheitsbezogenen Anforderungen an die Endlagerbehälter sowie untertägigen Hohlräume und geologischen Formationen, Endlagerkonzeption und Auslegung für verschiedene Wirtsgesteine (Salz, Ton, Kristallin), bergbauliche und technische Anforderungen an den Betrieb, Rückholung, Stilllegung und Safeguards</b>			
<b>Gebirgsmechanische Aspekte: Gebirgstragverhalten von Fels (Ton, Tonstein, Kristallin) und Salz, Sprengvortrieb, Teilschnittmaschinen, Sicherung, Felshydraulik, Deckgebirge, Geotechnische Barrieren für Strecken und Schächte, Baustofftechnologie, Hohlraumverringern, Versatzmaterial Messtechnik und Messkonzepte</b>			
<b>Systemverhalten von Tiefenlagern - Langzeitsicherheitsanalyse: Rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheitsnachweis, Strahlung und Strahlenwirkung von Radionukliden, Eigenschaften der Abfälle, Barrierenkonzepte und Sicherheitsfunktionen, Langzeitrelevante Eigenschaften potentieller Tiefenlagerformationen, Prozesse in Endlagern (thermisch, hydraulisch, mechanisch, geochemisch und Schadstofftransportmechanismen), Modelle für Langzeitsicherheitsanalysen, Endpunkt der Langzeitsicherheitsanalyse</b>			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Joachim Stahlmann</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>---</b>			
Literatur: <b>Forschungsberichte, Veröffentlichungen, aktuelle Informationen im Internet, Skript</b>			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Bodenschutz und Geotechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-25</b>	
Institution: Studiendekanat Umweltingenieurwesen		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grund- und Felsbau (4 LP) Grund- und Felsbau (VÜ) Altlastenerkundung und -sanierung (2 LP) Altlastenerkundung, und -sanierung (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Das Modul kann im Studiengang Umweltingenieurwesen nur belegt werden, wenn das Modul "Deponietechnik und Altlastensanierung" nicht belegt wird.			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Stahlmann Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke Dr.-Ing. Kai Wolfgang Münnich			
Qualifikationsziele: Qualifikationsziele: Mit dem Besuch der Veranstaltung erhalten die Studierenden das Verständnis des Grund- und Felsbaus sowie besondere Anforderungen aus der Abfallmechanik. Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls können Sie diesbezüglich die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden durchführen.			
Inhalte: [Grund- und Felsbau (V+Ü)] Verständnis des Grund- und Felsbaus für die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden. Fangedämme und Seeschiffskajen, Pfahlroste, Teilsicherheitskonzept, Gründungen von Staumauern, Besondere Erddruckprobleme, Tiefe Baugruben, Baugrubensicherung, Unterfangungen, Unterfahrungen, Rohrvortriebe, Mikrotunnelbau, Statische Berechnung von Rohrleitungen, Bewehrte-Erde-Bauwerke, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Rechtsfragen in der Geotechnik, Schadensfälle in der Geotechnik.  [Altlastenerkundung und -sanierung (VÜ)] Es werden Inhalte aus den Bereichen Altlastenerkundung und -sanierung vermittelt			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Joachim Stahlmann</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: [Grund- und Felsbau] Skript IGB-TUBS, Grundbautaschenbuch  [Geotechnik der Abfälle und Deponiebau] Es stehen für LVA ausführliche Skripte zur Verfügung. In den Institutsbibliotheken steht im Bereich der Geotechnik und der Deponietechnik eine Vielzahl von Fachbüchern zur Verfügung. Je nach konkret bearbeiteter Aufgabenstellung werden die Studierenden mit entsprechender Literatur versorgt. Ein Skript wird nicht zur Verfügung gestellt.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Bodenschutz und Geotechnik			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD3-93</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>	Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Pflicht	SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Boden- und Felsmechanik (VÜ)</b> <b>Bodenmechanisches Praktikum (P)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Akad. Oberrat Dr.-Ing. Matthias Rosenberg</b> <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Stahlmann</b>		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, mit dem erlangten Verständnis der theoretischen und experimentellen Boden- und Felsmechanik die Planung und Ausführung von Gewerken im Boden und Fels durchzuführen. Die Studierenden sind mit Anerkennung des Praktikumsberichts in der Lage, Labor- und Feldversuche durchzuführen und auszuwerten.		
Inhalte: [Boden- und Felsmechanik (V+Ü)] Von den Hauptgebieten der Geomechanik werden Boden- und Felsmechanik mit den nachfolgenden Themen behandelt: Baugrunderkundung, Festigkeits- und Verformungsverhalten, Labor- und Feldversuche, Stabilitätsuntersuchungen, Stoffgesetze, Bettungs- und Steifemodulverfahren, Flächengründungen, Herstellung von Pfählen, Tragverhalten von Pfählen, Berechnung von Pfählen, Eingespannte Pfähle / Seitendruck auf Pfähle, Pfahlprobelastungen, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Rechtsfragen in der Geotechnik, Schadensfälle in der Geotechnik, Gefügemodelle, Spannungsdehnungsverhalten, Wasserdurchlässigkeit, Felsmechanische Untersuchungen  [Bodenmechanisches Praktikum (P)]: Baugrunderkundung, Labor- und Feldversuche zur Klassifikation, Wasserdurchlässigkeit, Festigkeits- und Verformungsverhalten in Abhängigkeit der Bodenart.		
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) Studienleistung: Praktikumsbericht Die Teilnahme am bodenmechanischen Praktikum ist verpflichtend.		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Joachim Stahlmann</b>		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: - Vorlesungsunterlagen - Grundbautaschenbuch Teil 1 bis Teil 3, Ernst & Sohn, 8. Auflage, 2018 - Geotechnik Bodenmechanik, G. Möller, Ernst & Sohn, 1. Auflage, 2007		
Erklärender Kommentar: Das Modul Theoretische und experimentelle Boden- und Felsmechanik besteht aus einem praktischen und einem Vorlesung-/Übungsteil. Im praktischen Teil müssen die Studierenden verschiedene bodenmechanische Versuche durchführen und auswerten. Die erfolgt in Heimarbeit und muss in Form der ausgefüllten Versuchsprotokolle abgegeben werden. Es ist unumgänglich, die richtige Auswertung zu fordern und als Voraussetzung für die Klausurteilnahme zu belassen. In der Klausur werden dann die theoretischen Kenntnisse zum Praktikum und weiteres Geotechnikwissen abgefragt.		
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Bodenschutz und Geotechnik		
Voraussetzungen für dieses Modul:		

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Bodenökologie und Nachhaltige Bodennutzung</b>		Modulnummer: <b>PHY-IGÖ-28</b>	
Institution: <b>Geoökologie</b>		Modulabkürzung: <b>202</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Bodenökologie und Bodennutzung (V)</b> <b>Isotope in der bodenökologischen Forschung (V)</b> <b>Mikrobielle Ökosystemdienstleistungen: Umweltauswirkungen und Managementoptionen (V)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Grundkenntnisse entsprechend der Vorlesung "Bodenkunde -- Einführung" (PHY-IGÖ-086) sind zwingend erforderlich.</b>			
Lehrende: <b>Apl. Prof. Dr. Stefan Schrader</b> <b>Prof. Dr. Christoph Tebbe</b> <b>PD Dr. Axel Don</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu bodenökologischen Zusammenhängen, dem Einsatz von Isotopen in der bodenökologischen Forschung und zu mikrobiellen Ökosystemdienstleistungen. Schwerpunkte liegen hier zu-nächst auf der Vermittlung von Grundlagen der Bodenökologie, der Lebensraumfunktion des Bodens, der dort vor-kom-menden Organismen und ihrer Anpassungsstrategien sowie der Produktionsfunktion des Bodens. Isotope sind wichtige Tracer in der bodenökologischen Forschung, mit deren Hilfe die Transformation und der Verbleib von Substanzen in der Umwelt verfolgt werden können. Die Studierenden lernen anhand aktueller Forschungsbeispiele Methoden zur Ermittlung der Vielfalt biologische Gemeinschaften, deren Veränderlichkeit und Aktivität, un-ter der Nutzung molekularer Methoden und der Anwendung Stabiler Isotope für die Erforschung von C- und N-Kreisläufen. Sie verstehen die Wechselwirkungen zwischen biologischen Faktoren, Bodeneigenschaften und Um-weltbedingungen, was sie in die Lage versetzt, Strategien zu Voraussagen zur biologischen Aktivitäten in Zusam-menhang zukünftiger Umweltveränderungen zu entwickeln.			
Inhalte: <b>[Bodenökologie und Bodennutzung (V)]</b> Die LVA stellt die ökologische Bedeutung unterschiedlicher Bodennutzungsformen mit Blick auf Bodentiere sowie die Stabilität, Funktionsweise und Leistung der Biozönosen in den Mittelpunkt - Bodenökologie und ökologische Gliederungssysteme der Bodenorganismen - Lebensraumfunktion des Bodens - Anpassungsmechanismen der Bodenorganismen und der Produktionsfunktion des Bodens - Ökologische Stresssituationen, Regenerationsmöglichkeiten- Indikatoren und Folgen des Klimawandels <b>[Isotope in der bodenökologischen Forschung (V)]</b> - Isotopenanalytik und Messtechnik - Kohlenstoff- (C-) und Stickstoff- (N-) Kreisläufe in Terrestrischen Ökosystemen (Vegetation, Böden) - Organische Bodensubstanz und deren Transformation, Stabilisierung und Auswaschung - Isotopentracer in der Bodenhydrologie - Boden-Pflanze-Atmosphäre-Interaktionen und Global Change  <b>[Mikrobielle Ökosystemdienstleistungen: Umweltauswirkungen und Managementoptionen]</b> - Energetische Grundmotive mikrobieller Stofftransformationen - Funktion und Regulation mikrobiell vermittelter Stoffkreisläufe und Transformationen in Ökosystemen - Mikrobielle Gemeinschaften und deren Interaktionen - Methoden zur Messung der Vielfalt und Aktivität von Mikroorganismen in Ökosystemen - Limitierung und Steuerung mikrobieller Aktivitäten in Böden und anderen komplexen Habitaten - Praxis-Beispiele und zukünftige Perspektiven für das Management von mikrobiellen Leistungen			
Lernformen: <b>Vorlesung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistungen: Klausur Bodenökologie, Bodennutzung und Isotope (90 Min.), Klausur Mikrobielle Ökosystemdienstleistungen (60 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Wolfgang Durner</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			

Medienformen: <b>Vorlesungsskript</b>
Literatur: <b>Bodenökologie und Bodennutzung:</b> - Skript zur Vorlesung wird gestellt. - F. Scheffer, P. Schachtschabel (2018) Lehrbuch der Bodenkunde. 17. Aufl., Spektrum, Heidelberg. - H.-P. Blume, R. Horn, S. Thiele-Bruhn (2010) Handbuch des Bodenschutzes. 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim. - P. Lavelle, A.V. Spain (2005) Soil Ecology. Springer, Dordrecht. <b>Isotope in der bodenökologischen Forschung:</b> - Skript zur Vorlesung wird gestellt - J.R. Ehleringer, A.E. Hall, G.D. Farquhar, Stabe Isotope in Plant Carbon-Water Relations, Academic Press 1993 - Nieder, R. and Benbi, D.K., 2008, Carbon and nitrogen in the terrestrial environment. Springer, Dordrecht.  <b>Mikrobielle Ökosystemdienstleistungen: Umweltauswirkungen und Managementoptionen</b> - Skript zur Vorlesung wird gestellt - M.T. Madigan, K.S. Bender, D.H. Buckley, W.M. Sattley, & D.A. Stahl. Brock Mikrobiologie. 2020. Pearson - I. Pepper, C. Gebra, T, Gentry . 2014. Environmental Microbiology. Academic Press
Erklärender Kommentar: Das Modul besteht aus Teilen mit inhaltlich und methodisch deutlich unterschiedlichen Schwerpunkten und Lernzielen. Eine Aufteilung auf zwei Prüfungen kommt den Studierenden daher entgegen und erhöht die Studierbarkeit.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Bodenschutz und Geotechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Thermische Energieanlagen</b>		Modulnummer: <b>MB-WuB-09</b>	
Institution: <b>Energie- und Systemverfahrenstechnik</b>		Modulabkürzung: <b>ET III</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Thermische Energieanlagen (V)</b> <b>Thermische Energieanlagen (Ü)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Dr.-Ing. Henning Zindler</b>			
Qualifikationsziele: <b>(D)</b> Nach Teilnahme in diesem Modul sind die Studierenden ausgebildet, den Aufbau von Kraftwerksanlagen zu verstehen und diese auszulegen. Ziel der Veranstaltung ist es, dass die Studierenden die Funktionsweise der einzelnen Komponenten von Kraftwerksanlagen und im Zusammenwirken verstehen. Zudem werden die Kraftwerksanlagen thermodynamisch berechnet. Abschließend werden Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung diskutiert und an Beispielen berechnet. Der Schwerpunkt der Kraftwerksanlagen sind Dampfkraftwerke, Gaskraftwerke und Kombi-Kraftwerke. ===== <b>(E)</b> The students acquire fundamental knowledge about the energy transformation in thermal power plants. They gain insight in composition, construction and dimensioning of thermal power plants. After participating in this module the students are able to develop concepts and solutions for thermal plants.			
Inhalte: <b>(D)</b> Vorlesung: Entwicklung der Kraftwerke. Dampfkraftprozeß. Gasturbinenprozesse. Dampferzeuger (Vor- und Nachteile sowie Gründe für die Entwicklung der einzelnen Bauarten). Wärmetechnische Berechnung und Konstruktion von Dampferzeugern. Werkstoffe. Funktion und Auslegung der Hilfsaggregate wie Kondensator, Wasservorwärmer, Speisewasser- und Umwälzpumpe, Sicherheitsventile und Umleitstationen, Gebläse, Luftvorwärmer, Elektro-Filter, Entschwefelung, NOx - Minderung, Kamin. Dampfturbine. Gasturbine. Kombianlagen und Mehrstoffprozesse. Übung: Vertiefung der theoretischen Grundlagen durch Anwendung auf Beispiele aus der Kraftwerkstechnik, Auslegung, Konstruktion von Dampferzeugerbauerelementen unter Beachtung von Regelwerken und Normen <b>(E)</b> Lecture: Development of power plants. Steam power process. Gas turbine processes. Steam generators (advantages, disadvantages and reasons for the development of each type). Thermal calculation and design of steam generators. Materials. Function and design of auxiliary equipment such as condenser, water preheater, feedwater and circulation pump, safety valves and bypass stations, fan, air preheater, electrostatic precipitator, desulfurization, NOx reduction, stack. Steam turbine. Gas turbine. Combined cycle and multi-fuel processes. Exercise: Consolidation of theoretical principles through application to examples from power plant engineering, design, construction of steam generator components in compliance with regulations and standards.			
Lernformen: <b>(D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>(D)</b> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten <b>(E)</b> 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			

Modulverantwortliche(r): <b>Daniel Schröder</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>(D) Beamer, Folien, Tafel, (E) Slides, board</b>
Literatur: Brandt, F. Dampferzeuger: Kesselsysteme, Energiebilanz, Strömungstechnik. 2. Auflage. Band 3 der FDBR - Fachbuchreihe. Essen: Vulkan-Verlag  Strauss, K. Kraftwerkstechnik - zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen. 1998 Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag  S. Kakac: Boilers, Evaporators & Condensers, Wiley-Intersciences, ISBN: 0-471-62170-6  Singer, J. G.: Combustion, Fossil Power Systems Combustion Engineering Inc., 1981, Library of Congress Catalog Card Nr. 81-66247, ISBN: 0-960 5974  VDI: Energietechnische Arbeitsmappe, ISBN 3-540-62195-4  Cerbe/Wilhelms; Technische Thermodynamik; 18. Auflage; Hanser-Verlag
Erklärender Kommentar: Thermische Energieanlagen (V): 2 SWS Übung zu Thermische Energieanlagen (Ü): 1 SWS  (D) Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse im Bereich der Thermodynamik  (E) Requirements: Basic knowledge in the field of thermodynamics
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Energietechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien</b>	Modulnummer: <b>ET-HTEE-46</b>	
Institution: elenia Hochspannungstechnik und Energiesysteme	Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien (Ü) Energiewirtschaft und Marktintegration erneuerbarer Energien (V)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel		
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Energiewirtschaft in Deutschland erlangt. Sie können aktuelle Entwicklungen hinsichtlich der Märkte bewerten und beurteilen. Neue Technologien und Forschungseinblicke werden integriert.		
Inhalte: 1. Energiewirtschaft 2. Energiepolitik 3. Gesetze und Fördersysteme 4. Märkte (Strommarkt 2.0, Regelleistungsmarkt) 5. Direktvermarktung / Bilanzkreismanagement 6. Virtuelles Kraftwerk 7. Großspeicher		
Lernformen: Vorlesung und Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): Bernd Engel		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: ---		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Energietechnik		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Master), Elektromobilität (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologieorientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2020) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Elektromobilität (PO 2020) (Master), Technologieorientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Innovative Energiesysteme (2013)</b>		Modulnummer: <b>ET-HTEE-34</b>	
Institution: elenia Hochspannungstechnik und Energiesysteme		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Innovative Energiesysteme (V) Innovative Energiesysteme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel			
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über die konventionelle und nachhaltige Erzeugung von elektrischer Energie erlangt, sowie neueste Entwicklungen kennengelernt. Darüber hinaus wird Wissen über die Verknüpfung der verschiedenen Erzeugungsanlagen vermittelt. Die Studierenden werden dadurch in die Lage versetzt, die unterschiedlichen Erzeugungsanlagen hinsichtlich ihres Primärenergieverbrauchs und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt zu bewerten und Vor- und Nachteile zu benennen.			
Inhalte: 1. Netzentwicklung und Erzeugungsstruktur 2050 2. Konventionelle Kraftwerke 3. Erneuerbare Energien 4. Neuartige Erzeugungssysteme 5. P2X: Power-to-X (Heat, Gas, ) 6. Mini-/Mico-Grid, Inselsysteme 7. Virtuelle Kraftwerke			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Bernd Engel			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme: Technologie Berechnung Simulation. München 2015. Hanser Verlag. Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin 2013. Springer Vieweg. Heuck, Klaus; Dettmann, Klaus-Dieter; Schulz, Detlef: Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis. Wiesbaden 2013. Springer Vieweg. Schwab, Adolf J.: Elektroenergiesysteme: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Berlin 2015. Springer Vieweg.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Energietechnik			
Voraussetzungen für dieses Modul:			



Studiengänge:

Elektromobilität (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Technologien der Verteilungsnetze</b>		Modulnummer: <b>ET-HTEE-30</b>	
Institution: elenia Hochspannungstechnik und Energiesysteme		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Technologien der Verteilungsnetze (V) Technologien der Verteilungsnetze (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel M.Sc. Henrik Herr			
Qualifikationsziele: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Technologien die zur Verteilung von elektrischer Energie aktuell und zukünftig relevant sind. Sie sind über aktuelle und zukünftige Entwicklungen in den elektrischen Energieverteilungsnetzen informiert und können bestehende Herausforderungen formulieren. Sie sind in der Lage, Technologien, Komponenten und Systeme zu analysieren, zu beurteilen und im Grundsatz zu entwerfen bzw. zu dimensionieren.			
Inhalte: ·Rolle und Geschichte der Verteilungsnetze in der Energieversorgung ·Netzstrukturen & Netzentwicklung ·Internationaler Vergleich ·Betriebsmittel (Kabel, Freileitungen, Transformatoren, Schaltanlagen) ·Schutzkonzepte ·Netzfinanzierung & Netzentgelte ·Netzplanung ·Innovative Betriebsmittel ·Systemdienstleistungen im Verteilungsnetz			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Bernd Engel</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Elektrische Energieverteilung Flosdorff, Hilgarth Vieweg + Teubner Elektrische Energieversorgung Heuck, Dettmann, Schulz SpringerVieweg Taschenbuch der elektrischen Energietechnik Schufft Hanser Elektrische Anlagentechnik Knies, Schierack Hanser Elektroenergiesysteme Schwab Springer			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Energietechnik			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Elektromobilität (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Nachhaltige Energietechnik (Master), Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Elektromobilität (PO 2020) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Thermische Gebäudesimulation</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-36</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>2</b>	
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>2</b>	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Thermische Gebäudesimulation (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dipl.-Ing. Elisabeth Endres</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Zusammenhänge technischer Systeme von Gebäuden und Gebäudehüllen kennen und können die dafür notwendigen Komponenten auslegen. Wissenschaftliches Vorgehen für die Erarbeitung und Präsentation von komplexen Problemstellungen werden aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Grundlagen des Vokabulars und erhalten Einblick in gebräuchliche Simulationsprogramme und Hilfsmittel als Schlüsselqualifikation für zukünftige Arbeiten in diesem Themenbereich.			
Inhalte: Das interdisziplinäre Entwerfen ist längst Realität und notwendige Grundlage für innovative Ideen und Konzepte. Der Wunsch nach größtmöglicher Transparenz bei heutigen Gebäuden kann dem thermischen und visuellen Komfort entgegenstehen oder erfordert vermeidbare Anlagentechnik und hohen Energieaufwand. Mit Hilfe von Gebäudesimulationen und -modellierungen werden entwurfsrelevante Entscheidungen überprüft und optimierte Varianten abgeleitet. Ziel ist es, einen komfortgerechten und energieeffizienten Betrieb von Gebäuden in geeigneten Simulations- und Modellierungsumgebungen nachzuweisen.			
Lernformen: <b>Seminar</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Referat</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Elisabeth Endres</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: Hausladen, G. et al. (2009): Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Basel, Berlin, München: Birkhäuser.  Hausladen, G. (2005): KlimaDesign. Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können. München: Callwey.  Neufert, E. (2018): Bauentwurfslehre. Grundlagen Normen Vorschriften. Hg. v. Johannes Kister.  Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden. Und nachhaltige Gebäudetechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg.  Pistohl, W. et al. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1&2. Köln: Bundesanzeiger Verlag.  Zürcher, C. et al. (2018): Bauphysik. Bau und Energie. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Bau und Energie). <a href="https://enbau-online.ch/bauphysik/">https://enbau-online.ch/bauphysik/</a>  Hayner, M. et al. (2011): Faustformel Gebäudetechnik. Für Architekten. München: Dt. Verl.-Anst.  Albers, K.-J. (Hg.) (2018): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. Augsburg, Essen: ITM InnoTech Medien GmbH; Vulkan-Verlag GmbH.			
Erklärender Kommentar: ---			

Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Energietechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Lichtplanung und -simulation</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-35</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Lichtplanung und -simulation (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dipl.-Ing. Elisabeth Endres</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Zusammenhänge technischer Systeme von Gebäuden und Gebäudehüllen kennen und können die dafür notwendigen Komponenten auslegen. Wissenschaftliches Vorgehen für die Erarbeitung und Präsentation von komplexen Problemstellungen werden aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Grundlagen des Vokabulars und erhalten Einblick in gebräuchliche Simulationsprogramme und Hilfsmittel als Schlüsselqualifikation für zukünftige Arbeiten in diesem Themenbereich.			
Inhalte: In der Architektur wird dem natürlichen Tageslicht ein großer Stellenwert eingeräumt. Umgesetzte Konzepte mit erhöhter Tageslichtnutzung durch vollflächig verglaste Fassaden, glasüberdachte Atrien und Oberlichter dokumentieren diese Entwicklung. Neben der Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens unter Tageslicht werden den Studierenden vertiefte bauphysikalische Grundlagen bei der Tages- aber auch Kunstlichtversorgung von Gebäuden vermittelt. Dabei werden verschiedene Aspekte des Energiebedarfs thematisiert. An praktischen Beispielen werden u.a. Möglichkeiten aufgezeigt, wie erhöhte Anforderungen an den sommerlichen Sonnenschutz eines Gebäudes eingehalten und Blendschutzmaßnahmen für Arbeitsbereiche realisiert werden. Anschließend überprüfen und analysieren die Studierenden die aus dem theoretischen Teil gewonnenen Kenntnisse ggf. mit geeigneten Simulationsprogrammen. Die Studierenden sind befähigt die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Techniken und Schlüsselqualifikationen.			
Lernformen: <b>Seminar</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Referat</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Elisabeth Endres</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			

## Literatur:

Hausladen, G. et al. (2009): Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Basel, Berlin, München: Birkhäuser.

Hausladen, G. (2005): KlimaDesign. Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können. München: Callwey.

Neufert, E. (2018): Bauentwurfslehre. Grundlagen Normen Vorschriften. Hg. v. Johannes Kister.

Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden. Und nachhaltige Gebäudetechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Pistohl, W. et al. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1&2. Köln: Bundesanzeiger Verlag.

Zürcher, C. et al. (2018): Bauphysik. Bau und Energie. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Bau und Energie). <https://enbau-online.ch/bauphysik/>

Hayner, M. et al. (2011): Faustformel Gebäudetechnik. Für Architekten. München: Dt. Verl.-Anst.

Albers, K.-J. (Hg.) (2018): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. Augsburg, Essen: ITM InnoTech Medien GmbH; Vulkan-Verlag GmbH.

## Erklärender Kommentar:

---

## Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Energietechnik**

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

**Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),**

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Energetisch Planen und Sanieren</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-34</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 4		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Energetisch Planen und Sanieren (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dipl.-Ing. Elisabeth Endres			
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Zusammenhänge technischer Systeme von Gebäuden und Gebäudehüllen kennen und können die dafür notwendigen Komponenten auslegen. Wissenschaftliches Vorgehen für die Erarbeitung und Präsentation von komplexen Problemstellungen werden aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Grundlagen des Vokabulars und erhalten Einblick in gebräuchliche Simulationsprogramme und Hilfsmittel als Schlüsselqualifikation für zukünftige Arbeiten in diesem Themenbereich.			
Inhalte: Das Seminar Energetisch Planen und Sanieren betrachtet aktuelle Themen des Gebäudesektors zum Umgang mit Bestandsbauten, da diese einen erheblichen Anteil des gesamten Gebäudebestandes darstellen. Dabei treten Fragestellungen zu baulichen oder technischen Sanierungskonzepten, Abriss und Ersatzneubauten oder Energieversorgungssystemen in den Fokus. Anhand eines praxisnahen Beispiels werden in Gruppenarbeit verschiedene Ansätze entwickelt und hinsichtlich der Nachhaltigkeit bewertet. Sofern möglich, werden auch praktische Bauaufnahmen und Messungen durchgeführt und mit theoretischen Betrachtungen ergänzt.			
Lernformen: Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Referat			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Elisabeth Endres</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Hausladen, G. et al. (2009): Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Basel, Berlin, München: Birkhäuser.  Hausladen, G. (2005): KlimaDesign. Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können. München: Callwey.  Neufert, E. (2018): Bauentwurfslehre. Grundlagen Normen Vorschriften. Hg. v. Johannes Kister.  Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden. Und nachhaltige Gebäudetechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg.  Pistohl, W. et al. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1&2. Köln: Bundesanzeiger Verlag.  Zürcher, C. et al. (2018): Bauphysik. Bau und Energie. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Bau und Energie). <a href="https://enbau-online.ch/bauphysik/">https://enbau-online.ch/bauphysik/</a>  Hayner, M. et al. (2011): Faustformel Gebäudetechnik. Für Architekten. München: Dt. Verl.-Anst.  Albers, K.-J. (Hg.) (2018): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. Augsburg, Essen: ITM InnoTech Medien GmbH; Vulkan-Verlag GmbH.			
Erklärender Kommentar: ---			



Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Energietechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Systeme der Windenergieanlagen</b>		Modulnummer: <b>MB-PFI-29</b>	
Institution: <b>Flugantriebe und Strömungsmaschinen</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Systeme der Windenergieanlagen (V)</b> <b>Systeme der Windenergieanlagen (Ü)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs</b>			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Beispielen und Übungsaufgaben die Funktionsprinzipien und Systemeigenschaften der unterschiedlichen Windenergieanlagen (WEA) zu bewerten und der Standortfrage zuzuordnen. Zur Beurteilung des Standortes werden entsprechende statistische Methoden angewendet. Sie sind in der Lage, planerisch und konzeptuell am Entwurf von Windenergieanlagen und Windenergieparks mitzuwirken. Sie verfügen über Kenntnisse der unterschiedlichen Steuer- und Regelungskonzepte von wind- und netzgeführten Anlagen und sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit von verschiedenen Konzepten unter Berücksichtigung des lokalen Windangebots zu beurteilen. ===== (E) The students are able to evaluate the functional principles and system properties of the different wind turbines (WTG) using examples and exercises and to assign them to the site question. Appropriate statistical methods are used to assess the site. They are able to participate in the planning and conceptual design of wind turbines and wind farms. They have knowledge of the different control and regulation concepts of wind and grid-operated plants and are able to assess the economic efficiency of different concepts taking into account the local wind supply.			
Inhalte: (D) Historische Entwicklung; Bauarten Strömungsmechanische Grundlagen; Theorie von Betz Schnelllaufzahl, Leistungszahl, Modellgesetze Meteorologische Grundlagen, Windangebot, Windhistogramme, Windklassen, Windatlas Wind Messung Ertrag - Prognose Widerstandsläufer Auftriebsläufer; Geschwindigkeitsdreiecke; Auftriebs- und Widerstandsbeiwert, Lilienthal-Polare Konstruktiver Aufbau; Rotor Triebstrang Hilfsaggregate Turm u. Fundament Auslegung einer WEA nach dem Auftriebsprinzip; Kennfeld und Teillastverhalten Stromerzeugung mit WEA; Steuerung und Regelung; Anlagenkonzepte; netz- und windgeführte Anlagen Betriebsüberwachung, Monitoring, Wartung; Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit Ausgeführte Anlagen, Windparks Onshore Offshore ===== (E) Historic development; Construction types Fluid mechanical fundamentals; Betz´s law Tip speed ratio, Coefficient of power, Modelling Laws Meteorologic fundamentals, Wind supply, Wind histograms, Wind classes, Wind atlas Wind - Measurement - Output Forecast Drag based machines Lift based machines; Velocity triangles; Lift and Drag coefficient, Lilienthal polar Constructive setup; Rotor Drive train Common auxiliaries Tower and foundation Lift based wind turbine design; Performance map and part load behavior Wind turbine power production; Control and regulation; Construction concepts; grid-connected and wind run wind turbines Control of operations, Monitoring, Maintenance; Planning, Operation and Profitability Conducted constructions, Onshore and offshore wind farms			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Jens Friedrichs</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: (D) Tafel, Beamer, Skript (E) board, projector, lecture notes
Literatur: T. Burton et. al.: Wind Energy Handbook, John Wiley & Sons; 2. Auflage, 2011.  R. Gasch, J. Twele: Windkraftanlagen, 8. Aufl. Springer, 2013.  J.-P. Molly: Windenergie, 2. Auflage, Verlag C.F. Müller Karlsruhe, 1990.
Erklärender Kommentar: Systeme der Windenergieanlagen (VL): 2 SWS Systeme der Windenergieanlagen (Ü): 1 SWS  (D) Voraussetzungen: Keine  (E) Requirements: none
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Energietechnik</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Energiesysteme Biomassenutzung</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD4-33</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>	Modulabkürzung:	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 90 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 4	Selbststudium: 30 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Energiesysteme Biomassenutzung (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke apl. Prof. Dr. habil. Andreas Haarstrick Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Nutzung verschiedener Biomassearten als Energieträger. Sie sind in der Lage, die Vorteile und Chancen, aber auch Limitationen der Nutzung von Biomasse als Quelle für eine nachhaltige Chemie, Energie- und Kraftstoffgewinnung verstehen und bewerten. Die Absolventen können Gesamtkonzeptionen zur Biomassenutzung auf Vorplanungsebene erarbeiten und sind in der Lage dabei die gesamten Systemkette mit einzubeziehen wie z.B. regionale Stoffstrom- und Potenzialanalysen, Systeme zur Biomassebereitstellung und Stoffumwandlung, Verfahren zur Produktveredelung und Möglichkeiten der Reststoffentsorgung. Die Studierenden sind in der Lage die Vielschichtigkeit der Problematik Nachhaltigkeit zu beurteilen und verstehen, dass eine objektive Bewertung von Nachhaltigkeit sehr schwierig ist und ein sehr differenziertes Herangehen erfordert.		
Inhalte: [Energiesysteme Biomassenutzung (V)] Stoffstromanalysen, Lagerung und Speicherung, Logistik, Massenbilanzen, Aufbereitungs- und Konfektionierungstechnologien, anaerobe und aerobe sowie thermo-chemische Prozesse, Kraftstoffe der 1.-3. Generation, Nutzungskaskaden, Qualitätsanforderungen, Integrierte Energiesysteme, Nachhaltigkeit.		
Lernformen: Vorlesung, Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Dockhorn</b>		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: Beamer, Tafel, Skript		
Literatur: Vorlesungspräsentationen werden als Download zur Verfügung gestellt		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Energietechnik		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Wasserkraftanlagen - Technologien und Modellierung</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD4-32</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>	Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Wasserkraftanlagen - Technologien und Modellierung (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Univ. Prof. Dr.-Ing. Jochen Aberle</b>		
Qualifikationsziele: Nach Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die Energieumwandlungen in Wasserkraftanlagen Sie haben fundierte Kenntnisse über den Aufbau, die Konstruktion und die Auslegung von Wasserkraftanlagen erworben.		
Inhalte: Die zur Planung von Wasserkraftanlagen benötigten Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. Diese beinhalten neben Turbinen und der Eulerschen Turbinengleichung auch hydraulisch-konstruktive Komponenten wie Wasserfassungen, Einlaufbauwerke, Krafthäuser und Saugschlauch. Darüber hinaus wird die Umweltproblematik von Wasserkraftanlagen behandelt und es wird ein kurzer Überblick über die mehr als 2000-jährige Geschichte der Wasserkraftnutzung gegeben.		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>2 Prüfungsleistungen: Referat und Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Jochen Aberle</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: <b>Giesecke, J., Heimerl, S., Mosonyi, E. (2014). Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 6. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.</b>		
Erklärender Kommentar: Um das vermittelte Wissen lernergebnisorientiert prüfen zu können, gibt es in diesem Modul verschiedene Prüfungsformen. Die Hauptvorlesung mit Übungseinheiten vermittelt einen Überblick über die Thematik und das theoretische Grundwissen sowie die Anwendung von Berechnungsansätzen; diese Vorlesung wird schriftlich geprüft. In der Übungsvorlesung wenden die Studierenden in kleinen Gruppen das Hintergrundwissen bei der Bearbeitung praxisrelevanter Fragestellungen an, so dass die praktische Bedeutung der theoretischen Aspekte und ihre Verknüpfung untereinander erfahren wird. Hierüber wird ein Referat gehalten. Die Noten werden zu einer Modulnote zusammengefasst. Diese Organisation des Lehrangebots ermöglicht die Anwendung verschiedener Lehr- und Lernformen sowie die Mobilität der Studierenden.		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Energietechnik</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Nachhaltige Energietechnik (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Regenerative Energietechnik</b>		Modulnummer: <b>MB-WuB-47</b>	
Institution: <b>Flugantriebe und Strömungsmaschinen</b>		Modulabkürzung: <b>RegET_NET</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Regenerative Energietechnik (V) Regenerative Energietechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr.-Ing. Hergo-Heinrich Wehmann Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs Prof. Dr.-Ing. Bernd Engel Prof. Dr.-Ing. Daniel Schröder			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können die wesentlichen regenerativen Energiewandlungs- und Speichertechnologien benennen und ihrer Verschaltung zu Systemen skizzieren. Sie können die theoretische Effizienz der wesentlichen Speichertechnologien berechnen und auf dieser Basis untereinander vergleichen. Darüber hinaus kennen sie die typischen Wirkungsgrade verschiedener Anlagen und können auf dieser Basis bestehende Anlagen bewerten. Sie können die wesentlichen systembedingten Vor- und Nachteile angeben und darauf aufbauend Verbesserungsmaßnahmen entwickeln. Darüber hinaus können die Studierenden einfache Systeme konzipieren. Ebenfalls können sie die Integration von regenerativen Energietechnologien in das elektrische Energieversorgungssystem analysieren und im Kontext der aktuellen und zukünftigen Herausforderungen bewerten.  =====			
(E) The students can name the basic technologies for renewable energy conversion and storage and are able to draft their combination to systems. They are able to calculate the theoretical efficiencies for the most significant technologies and thus are able to compare them. They know the typical efficiencies of various systems and on this basis they are able to evaluate present systems. Further, they know the major characteristic advantages and disadvantages of the technologies and are able to develop measures for improvement on this basis. Besides, they are able to design simple systems. They can analyze the integration of renewable energy technologies into the electrical energy supply system and are able to evaluate the systems in the context of current and future challenges.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Energiewandlungsprozesse und Energiespeicher Biomasse, Biogas und Biokraftstoffe Geothermie und Solarthermie Effiziente thermochemische und elektrochemische Wandlung regenerativer Energien Photovoltaik Windenergieanlagen Wasserkraftanlagen Energiesysteme Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems Netzbetriebsführung Aktuelle und zukünftige Herausforderungen  Übung: Berechnung von Beispielen  =====			
(E) Lecture: Energy conversion processes and energy storage Biomass, biogas and biofuels			

<p>Geothermal and solar thermal  Efficient thermochemical and electrochemical conversion of regenerative energies  photovoltaics  Wind turbines  Hydropower plants  Energy systems  Structure of the electrical power supply system  Grid Management  Current and future challenges</p> <p>Exercises:  Calculation of examples</p>
<p>Lernformen:  (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  (D)Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E)1 Examination element: Written exam, 120 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn):  jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Jens Friedrichs</b></p>
<p>Sprache:  Deutsch</p>
<p>Medienformen:  (D) Tafel, Beamer (E) Board, Beamer</p>
<p>Literatur:  Holger Watter, Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg, 2015; ISBN 978-3-658-09638-0</p> <p>Adolf Schwab, Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg, 2017; ISBN 978-3-662-55316-9</p> <p>Konrad Mertens, Photovoltaik, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2018; ISBN 978-3-446-44863-6</p>
<p>Erklärender Kommentar:  Regenerative Energietechnik (V): 2 SWS  Regenerative Energietechnik (Ü): 1 SWS</p> <p>(D)  Empfohlene Voraussetzungen für dieses Modul: Thermodynamische Grundlagen, elektrotechnische Grundlagen</p> <p>(E)  Recommended requirements for this module: Thermodynamic basics, electrical engineering basics</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  Vertiefungsfach Energietechnik</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:  Nachhaltige Energietechnik (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:  ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen des Küsteningenieurwesens</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-09</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 110 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mechanik der Meereswellen (VÜ)</b> <b>Gezeiten und Strömungen (VÜ)</b> <b>Seminar in Coastal Engineering (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg</b>			
Qualifikationsziele: (de) Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein breites und solides Grundlagenwissen über die Mechanik der Wasserwellen und die hydrodynamischen Prozesse im Küstenraum, das sie in die Lage versetzt, die Belastungs-, Erosions- und Transportgrößen für die benötigten konstruktiven und funktionellen Planungen von Ingenieurmaßnahmen zu berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, mit der linearen und nichtlinearen Theorie der Wasserwellen die gesamten welleninduzierten Strömungsgrößen zu berechnen und die damit verbundenen Einwirkungen auf Sedimente, Bauwerke und andere Hindernisse einzuschätzen. Durch die vermittelten Berechnungsgrundlagen zur Wellentransformation können die Studierenden die Auswirkungen der Sohle im flachen Wasser (Shoaling, Refraktion, Wellenbrechen) sowie von Bauwerken und anderen Hindernissen (Reflexion, Diffraktion) auf die Parameter (Höhe, Länge, Richtung) der Wellen und deren Stabilität (Breckkriterium) am vorgegebenen Planungsort berechnen.  Anhand der erlernten Grundlagen zur Entstehung, Parametrisierung, mathematisch/statistischen Beschreibung und Vorhersage des Seegangs sind die Studierenden in der Lage, die Bemessungswellen für die funktionelle und konstruktive Planung zu bestimmen. Die Bemessungswasserstände können sie auf der Grundlage der erlangten Kenntnisse zur Entstehung und Vorhersage von Gezeiten an offenen Küsten und in Ästuaren sowie von Sturmfluten an den deutschen Nord- und Ostseeküsten festlegen.  Im Seminar werden die Studierenden in die Lage versetzt, wissenschaftlich zu recherchieren und Forschungsergebnisse aus aktuellen Publikationen angemessen darzustellen.  (en) After successful completion of the module, students will have a broad and solid basic knowledge of the mechanics of water waves and hydrodynamic processes in the coastal area, which enables them to determine the load, erosion and transport parameters for the required constructive and functional planning of engineering measures. The students are able to use the linear and nonlinear theory of water waves to calculate the total wave induced current parameters and the associated effects on sediments, structures and other obstacles. By the mediated calculation basics for wave transformation the students can calculate the effects of the bottom in shallow water (shoaling, refraction, wave breaking) as well as of buildings and other obstacles (reflection, diffraction) on the parameters (height, length, direction) of the waves and their stability (refraction criterion) at the given planning location. On the basis of the acquired basics of the origin, parameterization, mathematical/statistical description and prediction of the sea state, the students are able to determine the design waves for the functional and constructive planning. They can determine the design water levels on the basis of the acquired knowledge on the formation and prediction of tides on open coasts and in estuaries as well as of storm surges on the German North Sea and Baltic Sea coasts. In the seminar, students are enabled to conduct scientific research and to present research results from current publications in an appropriate manner.			
Inhalte: (de) -Einführung in das Küsteningenieurwesen (soziologische und ökologische Bedeutung des Küstenraumes, Aufgaben und Zukunft des Küsteningenieurs) -Lineare und nichtlineare Wellentheorien, einschl. Gültigkeits- und Anwendungsbereichen; Wellentransformation im Flachwasser (Shoaling, Refraktion, Brechen) und in Wechselwirkung mit Hindernissen (Reflexion, Diffraktion)  Entstehungsmechanismen des Seegangs, einschl. Verfahren zu dessen Parametrisierung und Vorhersage -Entstehung und Vorhersage von Gezeiten in Küstenbereich und Ästuaren, einschl. deren Sonderformen, Bedeutung und Nutzen; Entstehung und Vorhersage von Sturmflut und Bemessungswasserständen.			



<p>-Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens</p> <p>(en)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to coastal engineering (sociological and ecological significance of the coastal zone, tasks and future of the coastal engineer)</li> <li>- Linear and nonlinear wave theories, including areas of validity and application</li> <li>- Wave transformation in shallow water (shoaling, refraction, breaking) and in interaction with obstacles (reflection, diffraction)</li> <li>- Formation mechanisms of the sea state, including procedures for its parameterization and prediction</li> <li>- Formation and prediction of tides in coastal areas and estuaries, including their special forms, significance and benefits</li> <li>- Formation and prediction of storm surges and design water levels</li> <li>- Insight into the current state of research in various fields of coastal engineering</li> </ul>
<p>Lernformen:</p> <p>(de) Vorlesung, Übung, Vortragsseminar (en) Lecture, Exercises, Seminar</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(de)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)          Studienleistung: Referat (20 Min.)          Es besteht eine Anwesenheitspflicht im Vortragsseminar</p> <p>(en)</p> <p>Examination: Written exam (90 min.)          Study achievement: Presentation (20 min.)          There is an attendance obligation in the presentation seminar.</p>
<p>Turnus (Beginn):</p> <p>jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p><b>Nils Goseberg</b></p>
<p>Sprache:</p> <p>Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>---</p>
<p>Literatur:</p> <p>(de)</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lernplattform mit Lehrvideos, interaktiven Diagrammen, Screencasts und Laborvideos</li> <li>- Aufgabensammlungen</li> <li>- EAK (2003): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.</li> <li>- Oumeraci, H. (2001): Küsteningenieurwesen. Kapitel 12 in: Lecher, K. et al.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Berlin.</li> <li>- CEM (2008): Coastal Engineering Manual. Washington, D.C: U.S. Army Corps of Engineers, Online-Ressource.</li> <li>- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. (1991): Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Singapore: World Scientific.</li> <li>- Goda, Yoshimi (2010): Reanalysis of regular and random breaking wave statistics. Coastal Engineering Journal, vol. 52, no.1, JSCE.</li> </ul> <p>(en)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Learning platform with educational videos, interactive diagrams, screencasts and lab videos</li> <li>- Collection of exercises</li> <li>- EAK (2003): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.</li> <li>- Oumeraci, H. (2001): Küsteningenieurwesen. Kapitel 12 in: Lecher, K. et al.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Berlin.</li> <li>- CEM (2008): Coastal Engineering Manual. Washington, D.C: U.S. Army Corps of Engineers, Online-Ressource.</li> <li>- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. (1991): Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Singapore: World Scientific.</li> <li>- Goda, Yoshimi (2010): Reanalysis of regular and random breaking wave statistics. Coastal Engineering Journal, vol. 52, no.1, JSCE.</li> </ul>

Erklärender Kommentar:

(de)

In der Lehrveranstaltung Seminar in Coastal Engineering sollen die Studierenden einen Einblick ins forschungsorientierte Arbeiten bekommen und dabei Präsentationen von Veröffentlichungen ausarbeiten und diskutieren.

Sowohl die Studierenden als auch die Mitarbeiter geben während der Diskussion Hinweise, auf welche Weise die Studierenden ihre Fähigkeiten wissenschaftlich zu recherchieren sowie ihre Präsentationskompetenzen weiter verbessern können.

Im Rahmen des Seminar in Coastal Engineering besteht somit eine Anwesenheitspflicht, da die Qualifikationsziele für alle Studierenden nur erreicht werden können, wenn die Studierenden aktiv an der Präsentations- und Diskussionsphase teilnehmen.

(en)

In the Seminar in Coastal Engineering students should get an insight into research-oriented studies by working out and discussing presentations of publications. During the discussion, both students and staff members will give advice on how students can further improve their skills in scientific research and their presentation skills. The seminar in Coastal Engineering is therefore compulsory, since the qualification goals for all students can only be achieved if the students actively participate in the presentation and discussion phase.

Das Vortragsseminar wird auf Englisch gehalten.

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Küsteningenieurwesen und Seebau

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Data Science (MPO 2021) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 2</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-12</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B) Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee (B) Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ) Tsunami engineering (V) Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Aus den fünf weiteren Veranstaltungen müssen drei gewählt werden, die nicht in dem Pflichtmodul "Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1" belegt wurden.			
Lehrende: Dipl.-Ing. Holger Rahlf Dipl.-Ing. Frank Thorenz Dipl.-Ing. Wolfgang Hurtienne Dipl.-Ing. Knut Sommermeier Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg Dr.-Ing. Saber Mohamed Elsayed Abdelaal Dr.-Ing. Oliver Lojek			
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Häfen, Hafenanlagen und Seeverkehrswasserstraßen. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten des Küsten- und Hochwasserschutzes an den deutschen Nord- und Ostseeküsten. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen weiterführende Grundlagen sowie praktische Beispiele zu Theorie und Anwendung neuer nichtlinearer Analyseverfahren von Wellen im Küstenbereich und können erhaltene Analyseergebnisse interpretieren. Die Studierenden kennen die der FSBW zugrundeliegenden physikalischen Prozesse. Sie kennen die wesentlichen Ansätze der numerischen Modellierung dieser Prozesse sowie der Kopplung verschiedener Modelle. Die Studierenden können verschiedene Open-Source-Tools zur FSBW-Modellierung anwenden. Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Tsunamis in den Phasen von der Tsunamientstehung bis hin zur Überflutung der Küste. Sie können Tsunamigefahren und -risiken definieren sowie die verursachten Schäden und Versagensmechanismen von Bauwerken auf Grundlage der ausgeübten Kräfte klassifizieren. Auf Grundlage von Beispielen der umgesetzten Schutzstrategien in tsunamigefährdeten Ländern verfügen sie über das Wissen über die verfügbaren Schutzmaßnahmen und deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen die Labormethoden und numerischen Werkzeuge zur Simulation von Tsunamis.			
Inhalte: Inhalte: [Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)] Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschiffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse, Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarrien, Unterhaltung von Seeschiffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschiffahrtsstraße Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektiveneines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals  [Küstenkunde und Küstenschutz Nord- und Ostsee (B)] Historische Entwicklung des Küstenschutzes, Besonderheiten des Küstenschutzes im Nordsee- und Ostseeraum, Strategien und behördliche Organisation des Küstenschutzes, aktuelle Projekte des Insel- und Küstenschutzes.  [Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ)] Lineare und nichtlineare Wellentheorien, cnoidale Wellen und theta-Funktionen, Grundlagen von Fourier- und Hilbert-Huang-Transformation, Grundlagen und Algorithmen der direkten und inversen nichtlinearen Fourier-Transformation, Vor- und Nachteile der verschiedenen Analysemethoden, Anwendung der Methoden auf verschiedene Beispiele von Oberflächenwellen und verschiedene Problemstellungen aus dem Küsteningenieurwesen, Interpretation der ausgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse			

**[Tsunami engineering (V)]**

Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamieigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen, Tsunamiasbreitung und -überflutung (Tsunamieigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiaufwurf), Tsunamiauswirkung an der Küste (tsunamigenerierte Kräfte, Auswirkung auf Gebäude, Umwelt und Gesellschaft), historische Tsunamieignisse, Tsunamiküstenschutzmaßnahmen (strukturelle, nichtstrukturelle Schutzmaßnahmen, Hybrid-Schutzsysteme), Katastrophenschutz und Landnutzungsplanung, Visionen der tsunamiresilienten Städte, Tsunamigenerierung im Labor, numerische Modellierung von Tsunamis, Tsunamiforschung am LWI

**[Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ)]**

Überblick über aktuelle Modellmethoden (SPH, Reef3D, Delft3D, Mike, Telemac, SMS, Untrim) deren Einsatzgebiete, Grenzen und aktuelle Entwicklungen. Grundlagen der numerischen Modellierung, Numerische Modellierung von Seegang, Wellenaktionsgleichung, Mild-Slope-Gleichung, phasengemittelte und phasenauflösende Wellenmodellierung, Gezeitenströmung, Transportprozesse von Sedimenten und Salz, Modellierung von Erosionsprozessen und des Versagens von Küstenbarrieren durch Sturmfluten, Anwendungen von quelloffenen und international anerkannten numerischen Modellen zur Modellierung mit z.B. Delft3D, SWAN und XBeach.

Lernformen:

Vorlesung, Übung, Exkursion

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Prüfungsleistung: Mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder 2 mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Nils Goseberg**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

## Literatur:

## Literatur:

Skripte und Vortragspräsentationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen

- NLWKN (2008): Generalplan Küstenschutz. Niedersachsen / Bremen - Festland. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- NLWKN (2010): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen - Ostfriesische Inseln-. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- LU (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Rostock.
- EAU (2012): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen, Häfen und Wasserstraßen. Hafenbautechnische Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau, 11. Auflage, Berlin.
- EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (2008): Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee. Die Küste, Heft 74, Heide i. Holstein.
- Kahlfeld, A., Schüttrumpf, H. (2006): Auswirkungen des JadeWeserPorts auf die Tide- und Morphodynamik der Jade, PIANC Kongress, Estoril
- Kondziella, B., Uliczka, K. (2006): Dynamisches Fahrverhalten sehr großer Containerschiffe unter extremen Flachwasserbedingungen, PIANC Kongress, Estoril
- Brühl, M. (2014): Direct and inverse nonlinear Fourier transform based on the Korteweg-deVries equation (KdV-NLFT) - A spectral analysis of nonlinear surface waves in shallow water. Dissertation. (<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00058144>)
- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. (1991): Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. Advanced Series on Ocean Engineering - Volume 2, Singapore: World Scientific, 353 pp.
- Huang, N.E.; Shen, Z.; Long, S.R.; Wu, M.C.; Shih, H.H.; Zheng, Q.; Yen, N.-C.; Tung, C.C.; Liu, H.H. (1998): The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. London: Proceedings of the Royal Society of London A, vol. 454, pp. 903-995.
- Osborne, A. (2010): Nonlinear ocean waves and the inverse scattering transform. Amsterdam: Elsevier, 977 pp.
- Bernard, E.N., Robinson, A.R. (2009): Tsunamis. The sea, Vol. 15. Harvard Univ. Press.
- Camfield, F. (1980): Tsunami engineering. Fort Belvoir.
- Santiago-Fadiño, V., Kontar, Y.A., Kaneda, Y. (2015): Post-tsunami hazard. Reconstruction and restoration. Advances in Natural and Technological Hazards Research. Springer.
- Holthuijsen, L.H. (2010): Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press; 1 edition, 404 pp.
- Roelvink, D., and Reniers, A. (2012). A guide to modelling coastal morphology. World Scientific, 292pp.
- Elsayed, S. M. (2017): Breaching of Coastal Barriers under Extreme Storm Surges and Implications for Groundwater Contamination. PhD dissertation, Leichtweiß-Institute for Hydraulic Engineering and Water Resources, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany, 208 p, Published by Universitätsbibliothek Braunschweig.

## Erklärender Kommentar:

Dieses Modul darf im Studiengang Bauingenieurwesen nicht im gleichen Vertiefungsfach wie das Modul "Studienarbeit (10 LP)" gewählt werden.

## Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Küsteningenieurwesen und Seebau

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-11</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Praktikum im Küsteningenieurwesen (P) Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B) Küstenkunde und Küstenschutz Nordsee und Ostsee (B) Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ) Tsunami engineering (V) Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ) Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Belegung des Praktikums (SL) ist Pflicht. Aus den fünf weiteren Veranstaltungen müssen zwei gewählt werden.			
Lehrende: Dipl.-Ing. Holger Rahlf Dipl.-Ing. Frank Thorenz Dipl.-Ing. Wolfgang Hurtienne Dipl.-Ing. Knut Sommermeier Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg Dr.-Ing. Oliver Lojek Dr.-Ing. Saber Mohamed Elsayed Abdelaal			
Qualifikationsziele: Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Wissen, wie die Lehrinhalte aus den Modulen Grundlagen des Küsteningenieurwesens und Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen in der Praxis umgesetzt werden und sind in der Lage, die Planung, Durchführung und Auswertung von hydraulischen Modellversuchen als Werkzeug für Planungsaufgaben durchzuführen. Sie können aufgrund des selbst durchgeführten Praktikums sachgerechte Lösungen entwickeln, diese angemessen vorschlagen und die Ergebnisse aufgrund der Kenntnisse über die hydrodynamischen und morphologischen Prozesse im Küstenraum fachgerecht auswerten und beurteilen. Die Studierenden kennen die Grundsätze für den Bau und den Betrieb von Häfen, Hafenanlagen und Seeverkehrswasserstraßen. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen die Gemeinsamkeiten und Besonderheiten des Küsten- und Hochwasserschutzes an den deutschen Nord- und Ostseeküsten. Aufgrund der Exkursionen in den unterschiedlichen Bereichen verfügen die Studierenden über das Wissen, wie komplexe Problemstellungen in der Praxis optimal gelöst werden. Die Studierenden kennen weiterführende Grundlagen sowie praktische Beispiele zu Theorie und Anwendung neuer nichtlinearer Analyseverfahren von Wellen im Küstenbereich und können erhaltene Analyseergebnisse interpretieren. Die Studierenden kennen die der FSBW zugrundeliegenden physikalischen Prozesse. Sie kennen die wesentlichen Ansätze der numerischen Modellierung dieser Prozesse sowie der Kopplung verschiedener Modelle. Die Studierenden können verschiedene Open-Source-Tools zur FSBW-Modellierung anwenden. Die Studierenden kennen die Besonderheiten von Tsunamis in den Phasen von der Tsunamientstehung bis hin zur Überflutung der Küste. Sie können Tsunamigefahren und -risiken definieren sowie die verursachten Schäden und Versagensmechanismen von Bauwerken auf Grundlage der ausgeübten Kräfte klassifizieren. Auf Grundlage von Beispielen der umgesetzten Schutzstrategien in tsunamigefährdeten Ländern verfügen sie über das Wissen über die verfügbaren Schutzmaßnahmen und deren Vor- und Nachteile. Die Studierenden kennen die Labormethoden und numerischen Werkzeuge zur Simulation von Tsunamis.			
Inhalte: Inhalte: [Praktikum im Küsteningenieurwesen (P)] Einführung in die Mess- und Versuchstechnik im Küstenwasserbau, Planung und Durchführung von Modellversuchen (Standardversuche und aktuelle Projekte), Erfassung und Analyse von Messdaten, Auswertung der Modellversuche [Ökohydraulische Prozesse vom Feld ins Labor (P)] Ökosysteme und ökohydraulische Prozesse an Küsten, Stufen des Forschungszyklus mit einzelnen Arbeitsschritten, Grundlagen der Literaturrecherche, Entwicklung von Forschungsfragen, Einführung in die Mess- und Versuchstechnik für ökohydraulische Feldmessungen im Küstenwasserbau, Grundlagen der Feldstudienplanung, Planung und Durchführung einer Feldstudie, Erfassung und Analyse von Messdaten, Auswertung und Evaluation einer Feldstudie, wissenschaftliche			



Ausarbeitung und Präsentation von Forschungsergebnissen, Peer-Review wissenschaftlicher Ausarbeitungen, Skalengesetze, Einführung in die Mess- und Versuchstechnik für ökohydraulische Labormessungen im Küstenwasserbau, Grundlagen der Laborstudienplanung, Planung von Laborversuchen durch Übertragung Feldbeobachtungen

[Hafenplanung und Seeverkehrswasserbau (B)]

Merkmale, Aufgaben und Bedeutung der Seeschiffahrtsstraßen, Tidedynamik, wasserbauliche Systemanalyse, Strombaumaßnahmen und -konzepte für Ästuarien, Unterhaltung von Seeschiffahrtsstraßen sowie Wechselwirkungen Seeschiff - Seeschiffahrtsstraße

Planung, Verwaltung und Betrieb von Seehäfen, Probleme und Zukunftsperspektive eines Hafenstandortes, Dimensionierung eines Containerterminals

[Küstenkunde und Küstenschutz Nord- und Ostsee (B)]

Historische Entwicklung des Küstenschutzes, Besonderheiten des Küstenschutzes im Nordsee- und Ostseeraum, Strategien und behördliche Organisation des Küstenschutzes, aktuelle Projekte des Insel- und Küstenschutzes.

[Spektralanalyse nichtlinearer Wellen im Küstenbereich (VÜ)]

Lineare und nichtlineare Wellentheorien, cnoidale Wellen und theta-Funktionen, Grundlagen von Fourier- und Hilbert-Huang-Transformation, Grundlagen und Algorithmen der direkten und inversen nichtlinearen Fourier-Transformation, Vor- und Nachteile der verschiedenen Analysemethoden, Anwendung der Methoden auf verschiedene Beispiele von Oberflächenwellen und verschiedene Problemstellungen aus dem Küsteningenieurwesen, Interpretation der ausgegebenen Spektren, Vergleichsanalysen, Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

[Tsunami engineering (V)]

Tsunamigefahr und Risiko, Tsunamiphänomene (Definition, wichtigste Tsunamieigenschaften im Vergleich zu den windinduzierten Wellen, Tsunamiklassifizierung, Intensitätsskalen), Tsunamientstehungsmechanismen, Tsunamiauflauf und -überflutung (Tsunamieigenschaften im Tief- und Flachwasser, Erscheinungsformen an der Küste, Tsunamiauflauf), Tsunamiauflauf an der Küste (tsunamigenerierte Kräfte, Auswirkung auf Gebäude, Umwelt und Gesellschaft), historische Tsunamieignisse, Tsunamiküstenschutzmaßnahmen (strukturelle, nichtstrukturelle Schutzmaßnahmen, Hybrid-Schutzsysteme), Katastrophenschutz und Landnutzungsplanung, Visionen der tsunamiresilienten Städte, Tsunamigenerierung im Labor, numerische Modellierung von Tsunamis, Tsunamiforschung am LWI

[Numerische Modellierung von Küstenprozessen (VÜ)]

Überblick über aktuelle Modellmethoden (SPH, Reef3D, Delft3D, Mike, Telemac, SMS, Untrim) deren Einsatzgebiete, Grenzen und aktuelle Entwicklungen. Grundlagen der numerischen Modellierung, Numerische Modellierung von Seegang, Wellenaktionsgleichung, Mild-Slope-Gleichung, phasengemittelte und phasenauflösende Wellenmodellierung, Gezeitenströmung, Transportprozesse von Sedimenten und Salz, Modellierung von Erosionsprozessen und des Versagens von Küstenbarrieren durch Sturmfluten, Anwendungen von quelloffenen und international anerkannten numerischen Modellen zur Modellierung mit z.B. Delft3D, SWAN und XBeach.

Lernformen:

Vorlesung, Übung, Exkursion, Praktikum, schriftliche Ausarbeitung

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Prüfungsleistung: mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) oder 2 mdl. Prüfungen (à 30 Min.)

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Nils Goseberg**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

## Literatur:

Skripte und Vortragspräsentationen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen

- NLWKN (2008): Generalplan Küstenschutz. Niedersachsen / Bremen - Festland. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- NLWKN (2010): Generalplan Küstenschutz Niedersachsen - Ostfriesische Inseln-. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden.
- LU (2009): Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Rostock.
- EAU (2012): Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen, Häfen und Wasserstraßen. Hafentechnische Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Erd- und Grundbau, 11. Auflage, Berlin.
- EAK (2002): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.
- Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (2008): Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee. Die Küste, Heft 74, Heide i. Holstein.
- Kahlfeld, A., Schüttrumpf, H. (2006): Auswirkungen des JadeWeserPorts auf die Tide- und Morphodynamik der Jade, PIANC Kongress, Estoril
- Kondziella, B., Uliczka, K. (2006): Dynamisches Fahrverhalten sehr großer Containerschiffe unter extremen Flachwasserbedingungen, PIANC Kongress, Estoril
- Brühl, M. (2014): Direct and inverse nonlinear Fourier transform based on the Korteweg-deVries equation (KdV-NLFT) - A spectral analysis of nonlinear surface waves in shallow water. Dissertation. (<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00058144>)
- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. (1991): Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. Advanced Series on Ocean Engineering - Volume 2, Singapore: World Scientific, 353 pp.
- Huang, N.E.; Shen, Z.; Long, S.R.; Wu, M.C.; Shih, H.H.; Zheng, Q.; Yen, N.-C.; Tung, C.C.; Liu, H.H. (1998): The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. London: Proceedings of the Royal Society of London A, vol. 454, pp. 903-995.
- Osborne, A. (2010): Nonlinear ocean waves and the inverse scattering transform. Amsterdam: Elsevier, 977 pp.
- Bernard, E.N., Robinson, A.R. (2009): Tsunamis. The sea, Vol. 15. Harvard Univ. Press.
- Camfield, F. (1980): Tsunami engineering. Fort Belvoir.
- Santiago-Fadiño, V., Kontar, Y.A., Kaneda, Y. (2015): Post-tsunami hazard. Reconstruction and restoration. Advances in Natural and Technological Hazards Research.
- Holthuijsen, L.H. (2010): Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press; 1 edition, 404 pp.
- Roelvink, D., and Reniers, A. (2012). A guide to modelling coastal morphology. World Scientific, 292pp.
- Elsayed, S. M. (2017): Breaching of Coastal Barriers under Extreme Storm Surges and Implications for Groundwater Contamination. PhD dissertation, Leichtweiß-Institute for Hydraulic Engineering and Water Resources, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany, 208 p, Published by Universitätsbibliothek Braunschweig.

## Erklärender Kommentar:

Im Modul "Spezialthemen des Küsteningenieurwesens 1" wird ein Praktikum zum wasserbaulichen Versuchswesen angeboten. Die Studenten müssen selbständig unter Anleitung eines Tutors die Versuche durchführen, die Daten auswerten und eine schriftliche Ausarbeitung dazu abgeben, die als Studienleistung gewertet wird. Auf eine darüber hinausgehende mündliche Prüfung zum Praktikum wird verzichtet.

## Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Küsteningenieurwesen und Seebau

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

## Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-10</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Seminar in Coastal Engineering (S) Dynamik und Entwurf im Küsteningenieurwesen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. habil. Nils Goseberg			
Qualifikationsziele: Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der hydraulischen Grundlagen die Belastungs- und Transportgrößen für Sedimente und andere Stoffe im Küstenraum sowie die Einwirkungen auf Küstenbauwerke und weitere meerestechnische Anlagen bestimmen. Die Grundlagen des Sedimenttransportes ermöglichen den Studierenden, die natürlichen und bauwerksbedingten küstenmorphologischen Veränderungen zu berechnen. Die Bestimmung des Küstenlängs- und Küstenquertransports macht die Vorhersage und Begründung der Änderungen des Küstenprofils und der Küstenlinie durch Sturmfluten und andere küstennahe Strömungen möglich. Das Verständnis der lokalen morphologischen Prozesse und deren qualitative Erfassung ermöglicht den Studierenden, die Wirkungen und Auswirkungen von Ingenieurmaßnahmen (Kolkbildung, Anlandung, Küstenerosion und Küstenrückgang) vorherzusagen.  Mit dem vermittelten Wissen über die Küsten- und Hochwasserschutzbauwerke, deren Funktionsweise und der Verfahren zu deren hydraulischer Belastung durch Seegang sowie deren Bemessung und Konstruktion sind die Studierenden in der Lage, sich auf die Besonderheiten der konstruktiven Aufgaben des Küsteningenieurs / der Küsteningenieurin vorzubereiten. Da diese Aufgaben nicht im Küstenbereich aufhören, lernen sie ebenfalls die Besonderheiten der Offshorebauwerke hinsichtlich der Belastungen und Konstruktion kennen. Ein Überblick über innovative Wellenschutzwerke und Offshorebauwerke sowie über deren Entwicklung ermöglicht den Studierenden, die erlangten Kenntnisse über die Prozesse bei der Wechselwirkung zwischen Seegang, Bauwerk und Sediment auf die Entwicklung innovativer Konstruktionen einzusetzen. Durch die Einführung in die Grundlagen des Wasserbaulichen Versuchswesens und die praktische Anwendung anhand einiger Beispiele verfügen die Studierenden über ausreichende Kenntnisse zur Optimierung der funktionellen und konstruktiven Planung.  Im Seminar werden die Studierenden in die Lage versetzt, wissenschaftlich zu recherchieren und Forschungsergebnisse aus aktuellen Publikationen angemessen darzustellen.			
Inhalte: -Sedimentologische und küstenmorphologische Grundlagen (Küstenformen und Küstenformationen, Bewegungsbeginn, Suspension und Transport von Sedimenten) -Küstenlängs- und Küstenquertransport durch Seegang (Bedeutung, Berechnungsverfahren, Anwendungen und Grenzen) -Lokale morphologische Prozesse (Prozesse der Wechselwirkung zwischen Seegang, Bauwerk und Sediment, Berechnung der Kolkbildung, der Luv-Anlandung und Lee-Erosion)  -Wellenschutzbauwerke und Offshorebauwerke (Bauwerkstypen, Funktionsweise, Belastung, Bemessung und Konstruktion) -Innovative Bauwerke (Entwicklungsprozess anhand von Beispielen) -Wasserbauliches Versuchswesen als Planungswerkzeug  -Einblick in den aktuellen Forschungsstand in vielfältigen Bereichen des Küsteningenieurwesens			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Vortragsseminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) Studienleistung: Referat (20 Min.) Anwesenheitspflicht im Vortragsseminar.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Nils Goseberg</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiches Skript zu den o.g. Inhalten (ca. 150 Seiten)</li> <li>- Ausführliche PowerPoint-Vortragspräsentation mit Videos und Java-Applets zu jedem der o.g. Themen</li> <li>- Übungsskripte zu den o.g. Inhalten (als pdf-Datei verfügbar)</li>   <li>- EAK (2003): Empfehlungen für Küstenschutzwerke. Die Küste, Heft 65, Heide i. Holstein.</li> <li>- Oumeraci, H. (2001): Küsteningenieurwesen. Kapitel 12 in: Lecher, K. et al.: Taschenbuch der Wasserwirtschaft, Berlin.</li> <li>- CEM (2008): Coastal Engineering Manual. Washington, D.C: U.S. Army Corps of Engineers, Online-Ressource.</li> <li>- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. (1991): Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced Series on Ocean Engineering, Singapore: World Scientific.</li> <li>- Goda, Yoshimi (2010): Reanalysis of regular and random breaking wave statistics. Coastal Engineering Journal, vol. 52, no.1, JSCE.</li> </ul>
Erklärender Kommentar: <p>In der Lehrveranstaltung Seminar in Coastal Engineering sollen die Studierenden einen Einblick ins forschungsorientierte Arbeiten bekommen und dabei Präsentationen von Veröffentlichungen ausarbeiten und diskutieren. Sowohl die Studierenden als auch die Mitarbeiter geben während der Diskussion Hinweise, auf welche Weise die Studierenden ihre Fähigkeiten wissenschaftlich zu recherchieren sowie ihre Präsentationskompetenzen weiter verbessern können.</p> <p>Im Rahmen des Seminars in Coastal Engineering besteht somit eine Anwesenheitspflicht, da die Qualifikationsziele für alle Studierenden nur erreicht werden können, wenn die Studierenden aktiv an der Präsentations- und Diskussionsphase teilnehmen.</p> <p><b>Das Vortragsseminar wird auf Englisch abgehalten.</b></p>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Küsteningenieurwesen und Seebau</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>ÖPNV - Planung von Infrastruktur</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-06</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>ÖPNV - Planung von Infrastruktur (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefer</b> <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Pacht</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, Infrastrukturanlagen für den ÖPNV (Schiene und Straße) in Deutschland nach den einschlägigen Verfahren und Regeln für einen spezifischen Einsatzfall zu planen und den Bau zu begleiten. Die Kenntnisse dieser Grundlagen sind für einen ökonomischen und ökologischen Betrieb notwendig. Als Mitarbeiter eines Nahverkehrsbetreibers oder eines Planungsbüros für einen geplanten Einsatzfall können sie geeignete Sicherungssysteme auswählen und betrieblich dimensionieren. Sie sind befähigt, unter Anleitung erfahrener Planungssingenieure bei der sicherungstechnischen Ausrüstungsplanung mitzuarbeiten.			
Inhalte: [ÖPNV - Planung von Infrastruktur (VÜ)] - Definition spurgeführter Systeme im Stadtverkehr - Entwicklung von Stadtbahnsystemen - Planungsansätze/ Zuständigkeiten - Rechtliche Grundlagen - Finanzierung - Planfeststellung und Projektablauf - Systementwurf - Planungsgrundlagen für die Trassierung und die Strecken - Bau und Instandhaltung von Infrastruktur - Haltestellen - Energieversorgung (streckenseitig) - Aktuelles in Deutschland und weltweit - Überblick über Sicherungssysteme für Bahnen im Stadtverkehr - Zugfolgesicherung - Fahrwegsicherung - Zugbeeinflussung und fahrerloser Betrieb - Fahrwegsicherung in Bereichen mit Teilnahme am Straßenverkehr			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Siefer</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: -Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr -Pacht: Systemtechnik des Schienenverkehrs -Naumann: Leit- und Sicherungstechnik im Bahnbetrieb			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach ÖPNV</b>			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Verkehrsplanung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD2-75</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 2</b>		Modulabkürzung: <b>VEP</b>	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Pflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Verkehrsplanung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Friedrich</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Kennwerte der Mobilität, die daraus ableitbare sozioökonomische Bedeutung des Verkehrswesens und die dadurch begründete gesetzliche Verankerung der Raum- und Verkehrsplanung. Ausgehend von dem hiermit vermittelten Problem- und Aufgabenverständnis der Verkehrsplanung werden die Planungsmethodik sowie die Instrumente der Verkehrsnetzplanung im ÖPNV und Individualverkehr eingeführt. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden die Maßgaben des für Deutschland in der Verkehrsplanung geltenden Regelwerks kennen und können diese für Planungsaufgaben anwenden. Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie und Praxis der Verkehrsnachfragemodellierung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Maßnahmenuntersuchungen durchzuführen sowie Planungsalternativen quantitativ bewerten zu können. Sie werden damit qualifiziert, belastbare Empfehlungen für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur leisten zu können.			
Inhalte: [Verkehrsplanung (VÜ)] - Einführung in die Verkehrsplanung - Planungsmethodik - Verhaltensbezogene Verkehrserhebungen - Planung von Verkehrsnetzen - Maßnahmenplanung im ÖPNV (externer Lehrbeauftragter aus der Praxis) - Entscheidungsmodelle - Verkehrsmodelle (Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung, Verkehrsumlegung) - Wirkungsmodelle und Bewertungsverfahren - Verkehrssicherheit			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur+ (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Bernhard Friedrich</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Folien, Beamer, Vorlesungsskript</b>			
Literatur: <b>vgl. Vorlesung</b>			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach ÖPNV Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Verkehrswesen (PO WS 2019/20) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Verkehrswesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrswesen (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Technologie-orientiertes Management (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-05</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Bitte beachten Sie, dass dieses Modul im Bachelor- und Masterstudiengang Verkehrsingenieurwesen angeboten wird und nicht doppelt belegt werden kann.</b>			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefer</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Betriebsabwicklung des ÖPNV, mit den Schwerpunkten der Einsatzplanung von Personal und Fahrzeugen. Im Bereich Fahrzeuge wird gezeigt, wie bedarfsgerecht Fahrzeuge beschafft und eingesetzt werden. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten unterschiedlicher Fahrzeugkonzepte (z. B. Hoch- und Niederflur) in Abhängigkeit von Einsatzgebieten zu bewerten. Des Weiteren erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Konstruktion, Instandhaltung und Antriebstechniken von Fahrzeugen. Die Grundlagen der Energieversorgung werden vermittelt. Im Bereich Betrieb werden die Studierenden in die Lage versetzt, durchgängige Transportketten im städtischen Verkehr sicherzustellen.			
Inhalte: [ÖPNV - Betrieb und Fahrzeuge (VÜ)] Einführung -Nachfrage -Verkehrsverbünde und Verkehrsgemeinschaften Betrieb -Betriebsplanung -Betriebsleitung -Betriebsüberwachung -Organisation, Management, Personal, (+Telematik) Fahrzeuge -Bau und Instandhaltung von Fahrzeugen -Energieversorgung; Alternative Antriebe -Betriebssicherung und -automatisierung -Umlauf und Fahrzeugdisposition/-einsatz Vertrieb -Tarifizierung -Arten von Fahrkartenverkauf -Kostenloser ÖPNV Qualitätsmanagement / Anschlussplanung -Vergabe von Bus- und Schienenleistungen -Kontrolle Neue Systeme, Multimodalität, Mobilitätsentwicklung			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Siefer</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Reinhardt: Öffentlicher Personennahverkehr			
Erklärender Kommentar: ---			

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach ÖPNV**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Verkehrswesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Verkehrswesen (PO WS 2019/20) (Master),  
Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),  
Verkehrswesen (PO WS 2021/22) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS  
2022/231) (Master), Verkehrswesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23)  
(Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master),  
Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>ÖPNV - Angebotsplanung</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD4-77</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>2</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>ÖPNV - Angebotsplanung (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Friedrich</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefer</b>		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge, die bei der Angebotsplanung des ÖPNV zu berücksichtigen sind. Sie werden in die Lage versetzt, ÖPNV-Angebote für den städtischen und ländlichen ÖPNV, mit den jeweils zu berücksichtigenden Randbedingungen und Systemen, umfassend zu konzipieren oder weiter zu entwickeln und umzusetzen.		
Inhalte: [ÖPNV - Angebotsplanung (VÜ)] - organisatorische und rechtliche Grundlagen des ÖPNV - Netzplanung im Rahmen der Siedlungsentwicklung - im ÖPNV eingesetzte Systeme und ihr Leistungsfähigkeiten - Betrachtung des Betriebsablaufs von Fahrzeugen des ÖPNV und Möglichkeiten der Beschleunigung - Überblick über die Umlauf-, Fahrzeug- und Personalplanung - Vertrieb von Fahrkarten, die Organisation in Verkehrsverbänden und die Tarifierung - Finanzierung des ÖPNV, Aufgabenträger, Vergabe von Verkehrsleistungen - Marketingstrategien im ÖPNV - Differenzierte Bedienungsweisen - flexibler ÖV - organisierter IV		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b> <b>Studienleistung: Hausarbeit</b> <b>Anwesenheitspflicht in der Präsentation der Hausarbeiten.</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Bernhard Friedrich</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Vortrag, Präsentationen, Gruppenarbeit</b>		
Literatur: <b>Differenzierte Bedienung im ÖPNV - Flexible Bedienungsweisen als Baustein eines markorientierten Leistungsangebotes, Blaue Buchreihe des VDV, Heft 15, DVV Media Group GmbH, April 2009.</b> <b>Stadtbahnssysteme Light Rail Systems. Grundlagen, Technik, Betrieb und Finanzierung. Blaue Buchreihe des VDV, DVV Media Group GmbH, Juni 2014</b> <b>Richtlinien, Hinweise und Merkblätter der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (www.fgsv-verlag.de).</b> <b>Reinhardt, W. Öffentlicher Personennahverkehr. Vieweg + Teubner Verlag. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2012.</b>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach ÖPNV</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		

Studiengänge:

Verkehrswissenschaften (PO WS 2019/20) (Bachelor), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master),  
Verkehrswissenschaften (PO WS 2019/20) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master),  
Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master),  
Verkehrswissenschaften (PO WS 2021/22) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS  
2020/21) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master),  
Verkehrswissenschaften (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrswissenschaften (PO WS 2017/18) (Master),  
Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrswissenschaften (PO WS 2017/18) (Bachelor),  
Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Umweltingenieurwesen  
(PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Environmental Transport: Grundlagen und Modellierung</b>		Modulnummer: <b>GEA-STD-48</b>	
Institution: Studiendekanat Geowissenschaften		Modulabkürzung: <b>502</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Grundlagen und mathematische Modellierung des Stofftransports in der Umwelt (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. rer. nat. Sascha Christian Iden Prof. PD Dr.-Ing. Dipl.-Geoökol. Sylvia Moenickes			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prozesse des Verhaltens und des Transports von Substanzen in verschiedenen Umweltkompartimenten wie Wasser, Boden, Aquiferen, Fließgewässern oder Luft auf der Kontinuumsebene konzeptionell zu formulieren und mathematisch über Differenzialgleichungen darzustellen. Sie haben Kenntnis der grundlegenden Techniken zur numerischen Lösung der mathematischen Transport- und Verhaltensgleichungen (Finite Differenzen, Finite Elemente-Verfahren). Sie kennen die Prinzipien der Prozessparametrisierung und Techniken zur Berücksichtigung der geeigneten Rand- und Anfangsbedingungen. Sie können Fragestellungen zum Verhalten von Umweltchemikalien mit Hilfe von Simulationsmodellen bearbeiten und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen interpretieren. Des weiteren erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Numerik			
Inhalte: [Grundlagen und mathematische Modellierung des Stofftransports in der Umwelt (V+Ü)] - Prozessübersicht Advektion, Dispersion, Sorption, Retardation, Abbau - Modellierung des Wasser-, Gas- und Stofftransports in der Umwelt - Abbauprozesse in Abhängigkeit von Umweltvariablen - Mikrobielle Dynamik - Kinetik von Xenobiotika in Organismen - Grundlagen der Bestimmung von Transport- und Reaktionsparametern - Modellierung mit FE-Techniken - Numerik dynamischer Systeme und raumzeitlicher Probleme im Bereich Transport und Reaktion			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Sascha Christian Iden</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Bear, Buchlin: Modelling and Applications of Transport Phenomena in Porous Media Holzbecher: Environmental Modeling Seinsfeld, Pandis: Atmospheric chemistry and physics Richter: Environmental fate modelling of pesticides			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Umweltmonitoring			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Projektseminar Umweltmonitoring</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-72</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Projektseminar Umweltmonitoring (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Gerke</b> <b>apl. Prof. Dr.-Ing. Marc-Oliver Löwner</b> <b>Dr.-Ing. Björn Riedel</b>			
Qualifikationsziele: Ein konkretes Problem aus dem Bereich des Umweltmonitorings wird wissenschaftlich in einem gemeinsamen Projekt behandelt. Die Studierenden lernen, die wissenschaftlichen Fragestellungen zu formulieren und so zu zerlegen, dass eine gruppenweise Bearbeitung der Teilfragen möglich wird. Neben der fachlichen Kompetenz wird somit auch die Teamarbeit gefördert. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden in die Lage versetzt, moderne Methoden der Fernerkundung und Geoinformatik für Fragestellungen aus dem Umweltingenieurbereich, bzw. den Umweltnaturwissenschaften, selbständig anzuwenden und kritisch zu bewerten.			
Inhalte: Gemeinsame Termine mit allen Teilnehmern: -Einführung in das Projekt -Koordinierung des Gesamtprojektes (Zerlegen in Einzelteile, Bilden geeigneter Gruppen, Zusammenführung von Ergebnissen) -Vorstellung von (Teil)ergebnissen und Literatur -Zusammenstellen des Gesamtberichts -eintägige Exkursion  Arbeit in Gruppen unter Anleitung der Lehrenden -Vertieftes Studium des jeweiligen Themas -Bearbeitung des Problems -Dokumentation/Verfassen des Teilberichts			
Lernformen: Vorlesung, Projektarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Portfolio			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Markus Gerke</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Vorlesungsskript			
Literatur: Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Umweltmonitoring			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: Voraussetzung ist die Belegung zwei der folgenden Module: Monitoring, Photogrammetrie oder Geoinformation			

Modulbezeichnung: <b>Geoinformation</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD4-70</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Verteilte Geoinformation 1 (VÜ)</b> <b>3D-Stadtmodelle und Austauschformate (V)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Die Bereitschaft für das Erlernen und die Anwendung von Programmieretechniken wird vorausgesetzt.</b>		
Lehrende: <b>apl. Prof. Dr.-Ing. Marc-Oliver Löwner</b>		
Qualifikationsziele: In diesem Modul werden theoretische Grundkenntnisse der Modellierung, Standardisierung und Anwendung von 3D-Stadtmodellen und den geometrischen Komponenten des Building Information Modelings vermittelt, sowie die Technologien, die für verteilte Geoinformationen, deren Visualisierung und Analyse nötig sind. Qualifikationsziele sind Kenntnis und Verständnis über Technologien und Standards zur Modellierung von 3D-Stadtmodellen und BIM, wie auch die Kenntnis und der praktische Umgang mit webbasierten, clientseitigen Technologien zur Visualisierung und Analyse von Geodaten in 2D und 3D. Zusätzlich werden Kenntnisse über Geodatenbanken erlangt.		
Inhalte: [3D-Stadtmodelle und BIM (V)] - Datenmodellierung mit UML, XML Schema - Standards und Anwendungen der 3D-Stadtmodellierung - Standards und Anwendung des Building Information Modellings  [Verteilte Geoinformation (VÜ)] - Allgemeine Webtechnologien - Frameworks der WebGIS-Technologie - Einbindung von verteilten Geodaten über WFS und OSM - Veröffentlichung eigene Geodaten		
Lernformen: <b>Vorlesung, Projektarbeit, Übung im PC-Pool</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Portfolio</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Marc-Oliver Löwner</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Vorlesungsskript</b>		
Literatur: <b>Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.</b>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umweltmonitoring</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Environmental Fate: Inverse Modellierung</b>		Modulnummer: <b>GEA-STD2-11</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Geowissenschaften 2</b>		Modulabkürzung: <b>505</b>	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Inverse Modellierung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Durner</b> <b>Dr. rer. nat. Sascha Christian Iden</b>			
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage Methoden der linearen und nichtlinearen Regression zur Schätzung von Parametern des Wasser- und Stofftransports eigenständig mit einem Computeralgebrasystem anzuwenden.</li> <li>- Sie kennen die wichtigsten Verfahren der iterativen Minimierung und sind fähig, diese unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile zur Lösung von praktischen Problemen einzusetzen.</li> <li>- Sie sind fähig, inverse Probleme für beliebige Problemstellungen und Modelltypen (lineare und nichtlineare Kompartimentmodelle, Transportmodelle in Form partieller Differenzialgleichungen) zu formulieren und zu lösen.</li> <li>- Sie können die Unsicherheiten von Modellparametern und Modellvorhersagen in Form von Konfidenz- und Prognoseintervallen quantifizieren, geeignet darstellen und statistisch interpretieren.</li> <li>- Sie sind in der Lage, Experimente für die Untersuchung des Verhaltens von Stoffen in der Umwelt zu planen und im Hinblick auf ihren Informationsgehalt zu optimieren.</li> <li>- Sie können die Ergebnisse eigenständig durchgeführter Projekte präsentieren, erläutern und interpretieren.</li> </ul>			
Inhalte: [Angewandte und Inverse Modellierung (V+Ü)] <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare und nichtlineare Regression in Matrixschreibweise</li> <li>- Residuenanalyse, Gütemaße und Modellselektion</li> <li>- Berechnung von Konfidenz- und Prognoseintervallen</li> <li>- Kollinearitätsanalyse und Parameterkorrelation</li> <li>- Wichtung von Datenpunkten unterschiedlicher Fehlervarianz</li> <li>- Nichtlineare Minimierung in einer und mehreren Dimensionen</li> <li>- Identifizierbarkeit, Stabilität und Eindeutigkeit von inversen Problemen</li> <li>- Optimierung experimenteller Designs</li> <li>- Anwendung der erlernten Methoden auf folgende Probleme: Bestimmung von Sorptionsisothermen, Abbauparametern und Sorptionskinetik, Schätzung bodenhydraulischer Eigenschaften, Schätzung von Transportparametern aus Transportexperimenten in Labor und im Freiland</li> </ul>			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Wolfgang Durner</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <p>Draper und Smith (1998): Applied Regression Analysis, 3rd Ed., Wiley.</p> <p>Fahrmeir, Kneib und Lang (2009): Regression. Modelle, Methoden und Anwendungen, Springer Verlag.</p> <p>Hill und Tiedemann (2007): Effective groundwater model calibration. With analysis of data, sensitivities, predictions and uncertainty. Wiley-Interscience.</p> <p>Press, Teukolsky, Vetterling und Flannery (1992): Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press.</p> <p>Richter, Diekkrüger und Nörteshäuser (1996): Environmental Fate of Pesticides: From the Laboratory to the Field Scale. Wiley Interscience und VCH, Weinheim.</p>			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umweltmonitoring</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Environmental Monitoring: Wasser- und Stoffhaushaltserfassung (WS 2014/15)</b>		Modulnummer: <b>GEA-STD2-13</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Geowissenschaften 2</b>		Modulabkürzung: <b>504</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	49 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	131 h
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Monitoring des Wasser- und Stofftransports in der vadosen Zone (P)</b> <b>Messtechnik und Monitoring (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Durner</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Messkampagnen im Feld zur Erfassung des Bodenwasserhaushalts sowie des Stofftransports in der ungesättigten Bodenzone zu konzipieren, geeignete Messinstrumente einzusetzen, deren Ergebnisse zu erfassen, darzustellen, in Hinblick auf die Plausibilität der Daten zu prüfen, und mit Hilfe numerischer Simulation auszuwerten.			
Inhalte: Konzeption und Aufbau einer bodenhydrologischen Messstation zur Erfassung von Wasser- und Stoffflüssen in der ungesättigten Zone (Tensiometrie, Wassergehaltssensorik, Bodentemperatur, Bodenwasser-Entnahmegeräte, automatische Datenaufnahme und Datenübertragung)  Aufbau und Betrieb eines Lysimeters zur Verdunstungsmessung und Stofffrachtenerfassung  Erfassung mikrometeorologischer Größen (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit, Class-A Pan zur direkten Verdunstungsmessung)  Untersuchungen zum Stickstoff-Haushalt von Ackerböden, Anwendung der Nmin-Methode			
Lernformen: <b>Praktikum, Seminar</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Portfolio</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Wolfgang Durner</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: J.A. Tindall, J.R. Kunkel (1999): Unsaturated Zone Hydrology for Scientists and Engineers. Prentice-Hall J.L. Monteith, M. Unsworth (1990): Principles of environmental Physics, 2nd Ed., Butterworth and Heinemann N. McKenzie, K. Coughian, H. Cresswell (2002): Soil Physical Measurement and Interpretation for Land Evaluation. CSIRO Publishing			
Erklärender Kommentar: Es wird zunächst das Geländepraktikum im Sommersemester durchgeführt und daran anschließend das Seminar zur Datenaufbereitung und Berichterstellung im Wintersemester belegt.			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umweltmonitoring</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Monitoring</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD5-15</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Fernerkundung 1 (VÜ)</b> <b>Auswertemethoden (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Gerke</b> <b>Dr.-Ing. Björn Riedel</b>		
Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen theoretische Grundkenntnisse und praktische Methoden in den grundlegenden Verfahren der terrestrischen Koordinatenerfassung und -berechnung, sowie der Bestimmung von zeitabhängigen Veränderungen mittels Fernerkundung vermittelt werden Die Studierenden erwerben die instrumentelle Kompetenz, Grundzustände und Veränderungen der Erdoberfläche und ihrer Geoobjekte berechnen und ableiten zu können.		
Inhalte: [Fernerkundung(V/Ü)] -Satelliten der multispektralen und Radar-Fernerkundung -Klassifizierung -Change Detection -Geomonitoring mittels SAR-Interferometrie [Auswertemethoden (V/Ü)] -Koordinatenberechnung -Einführung in die Ausgleichsrechnung -Grundlagen der Zeitreihenanalyse -terrestrische Sensorik für Monitoringaufgaben		
Lernformen: <b>Vorlesung, Projektarbeit, Übung im PC-Pool</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Portfolio</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Markus Gerke</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Vorlesungsskript</b>		
Literatur: <b>Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.</b>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umweltmonitoring</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Ausgewählte Kapitel der Geodäsie und Geoinformatik</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD5-68</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5	Modulabkürzung:	
Workload: 0 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fernerkundung 2 (VÜ) Photogrammetrie und Laserscanning 2 (VÜ) Verteilte Geoinformation 2 (VÜ) Aktuelle Entwicklungen in Geodäsie und Geoinformatik (S)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Voraussetzung ist die Belegung 2 der folgenden Veranstaltungen, wobei Aktuelle Entwicklungen in Geodäsie und Geoinformatik verpflichtend ist.		
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Gerke		
Qualifikationsziele: ---		
Inhalte: [Fernerkundung 2] -Terrestrische Mikrowelleninterferometrie -Intensitäts- und Kohärenzanalyse von Radardaten -Multi-temporale Auswertemethoden der Radarinterferometrie -Analyse und Modellierung von Bewegungsraten und Intensitätszeitreihen  [Photogrammetrie und Laserscanning 2] Vorlesungen, die auf dem Wissen aus dem Modul Photogrammetrie aufbauen und spezifische Aufgabenstellungen aus einem oder mehreren der folgenden Bereiche: -Informationsgewinnung aus Bildern und Punktwolken -Fusion von Bild- und Entfernungsdaten -3D-Modellierung -Deformationsmodellierung aus Bildern und Punktwolken  Als Prüfungsform wird eine bewertete Hausarbeit gefordert.  [Verteilte Geoinformation 2] - Praktischer Umgang mit Geodatenbanken - Veröffentlichung, Einbindung und Bearbeitung von Geodaten in webbasierte Systeme - Einbindung von WFS/WMS sowie weiterer serverseitigen Komponenten  [Aktuelle Entwicklungen in Geodäsie und Geoinformatik] Die TN wählen zu einem Thema aus dem gewählten Wahlbereich dieses Moduls eine wissenschaftliche Publikation und analysieren sie nach den Regeln guter wissenschaftlicher Arbeit. In einem individuellen Referat (schriftliche Ausarbeitung und Präsentation vor der Gruppe) wird der Artikel besprochen.		
Lernformen: Vorlesung, Übung, Seminar, Übung im PC-Pool		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Zwei Prüfungsleistungen: Referat und Portfolio oder Hausarbeit		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Markus Gerke</b>		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.		

Erklärender Kommentar:

**Aufgrund der Auswahlmöglichkeiten und der unterschiedlichen Veranstaltungsformen und -inhalte ist eine Modulklausur nicht durchführbar und sinnvoll.**

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Umweltmonitoring**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Energie- und komfortgerechte Gebäudeplanung</b>				Modulnummer: <b>BAU-STD-19</b>	
Institution: Studiendekanat Umweltingenieurwesen				Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energetisch Planen und Sanieren (S) Lichtplanung und -simulation (S) Thermische Gebäudesimulation (S) Bauen im Kontext (S) International Sustainability (S)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Wahl von 1 Lehrveranstaltung					
Lehrende: Prof. Dipl.-Ing. Elisabeth Endres					
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die Zusammenhänge technischer Systeme von Gebäuden und Gebäudehüllen kennen und können die dafür notwendigen Komponenten auslegen. Wissenschaftliches Vorgehen für die Erarbeitung und Präsentation von komplexen Problemstellungen werden aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse zu kommunizieren und interdisziplinär zu diskutieren. Sie beherrschen die notwendigen Grundlagen des Vokabulars und erhalten Einblick in gebräuchliche Simulationsprogramme und Hilfsmittel als Schlüsselqualifikation für zukünftige Arbeiten in diesem Themenbereich.					
Inhalte: [M5/M6 Energetisch Planen und Sanieren (S)] Das Seminar Energetisch Planen und Sanieren betrachtet aktuelle Themen des Gebäudesektors zum Umgang mit Bestandsbauten, da diese einen erheblichen Anteil des gesamten Gebäudebestandes darstellen. Dabei treten Fragestellungen zu baulichen oder technischen Sanierungskonzepten, Abriss und Ersatzneubauten oder Energieversorgungssystemen in den Fokus. Anhand eines praxisnahen Beispiels werden in Gruppenarbeit verschiedene Ansätze entwickelt und hinsichtlich der Nachhaltigkeit bewertet. Sofern möglich, werden auch praktische Bauaufnahmen und Messungen durchgeführt und mit theoretischen Betrachtungen ergänzt.  [M5/M6 Lichtplanung und -simulation (S)] In der Architektur wird dem natürlichen Tageslicht ein großer Stellenwert eingeräumt. Umgesetzte Konzepte mit erhöhter Tageslichtnutzung durch vollflächig verglaste Fassaden, glasüberdachte Atrien und Oberlichter dokumentieren diese Entwicklung. Neben der Verbesserung des menschlichen Wohlbefindens unter Tageslicht werden den Studierenden vertiefte bauphysikalische Grundlagen bei der Tages- aber auch Kunstlicherversorgung von Gebäuden vermittelt. Dabei werden verschiedene Aspekte des Energiebedarfs thematisiert. An praktischen Beispielen werden u.a. Möglichkeiten aufgezeigt, wie erhöhte Anforderungen an den sommerlichen Sonnenschutz eines Gebäudes eingehalten und Blendschutzmaßnahmen für Arbeitsbereiche realisiert werden. Anschließend überprüfen und analysieren die Studierenden die aus dem theoretischen Teil gewonnenen Kenntnisse ggf. mit geeigneten Simulationsprogrammen.  [M5/M6 Thermische Gebäudesimulation (S)] Das interdisziplinäre Entwerfen ist längst Realität und notwendige Grundlage für innovative Ideen und Konzepte. Der Wunsch nach größtmöglicher Transparenz bei heutigen Gebäuden kann dem thermischen und visuellen Komfort entgegenstehen oder erfordert vermeidbare Anlagentechnik und hohen Energieaufwand. Mit Hilfe von Gebäudesimulationen und -modellierungen werden entwurfsrelevante Entscheidungen überprüft und optimierte Varianten abgeleitet. Ziel ist es, einen komfortgerechten und energieeffizienten Betrieb von Gebäuden in geeigneten Simulations- und Modellierungsumgebungen nachzuweisen.  [M5/M6 Bauen im Kontext (S)] Studierende aus der Architektur und dem Ingenieurwesen erarbeiten in Gruppenarbeiten zeitgenössische bauklimatische Konzepte. Themen wie die Ressourceneffizienz im Bauwesen, die allgemein anfallenden CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Gesellschaft sowie die Rezyklierbarkeit von Gebäuden sollen als Leitfaden für die Ausarbeitung genutzt werden. Die Grundlagen aus Bauphysik und technischer Gebäudeausrüstung können in diesem Seminar projektspezifisch gefestigt werden, sodass die Studierenden einen praxisnahen Sachverstand für zukünftige Arbeiten ausbilden können. Keynote des Seminars entspricht der Balance zwischen reduziertem Materialeinsatz, Energiebedarfseinsparung und Behaglichkeitsanforderungen.  [M5/M6 International Sustainability (S)]					

<p>Environmental engineering students get familiar in this course with sustainability issues especially in the building sector from a wider international perspective. As urban environments, districts and buildings play an important role when it comes to climate change, this course will focus on different approaches to reach the goal of sustainable and climate neutral buildings and districts. Besides theoretical sessions, practical case studies will be done combined with specific lectures from from researchers and industry experts.</p>
<p>Lernformen: <b>Seminar</b></p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Referat</b></p>
<p>Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b></p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Elisabeth Endres</b></p>
<p>Sprache: <b>Deutsch</b></p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: Hausladen, G. et al. (2009): Ausbau Atlas. Integrale Planung, Innenausbau, Haustechnik. Basel, Berlin, München: Birkhäuser.  Hausladen, G. (2005): KlimaDesign. Lösungen für Gebäude, die mit weniger Technik mehr können. München: Callwey.  Neufert, E. (2018): Bauentwurfslehre. Grundlagen Normen Vorschriften. Hg. v. Johannes Kister.  Bohne, D. (2019): Technischer Ausbau von Gebäuden. Und nachhaltige Gebäudetechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg.  Pistohl, W. et al. (2016): Handbuch der Gebäudetechnik. Band 1&amp;2. Köln: Bundesanzeiger Verlag.  Zürcher, C. et al. (2018): Bauphysik. Bau und Energie. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich (Bau und Energie). <a href="https://enbau-online.ch/bauphysik/">https://enbau-online.ch/bauphysik/</a>  Hayner, M. et al. (2011): Faustformel Gebäudetechnik. Für Architekten. München: Dt. Verl.-Anst.  Albers, K.-J. (Hg.) (2018): Recknagel - Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik. Augsburg, Essen: ITM InnoTech Medien GmbH; Vulkan-Verlag GmbH.</p>
<p>Erklärender Kommentar: ---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Organische Baustoffe</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-17</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Kunststoffe im Bauwesen (VÜ) Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction (VÜ) Renewable and wood-based materials in civil engineering (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Wahl von 2 Lehrveranstaltungen			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Bohumil Kasal Dr.-Ing. Jürgen Hinrichsen Prof. Dr. Libo Yan			
Qualifikationsziele: Die Studierenden eignen sich die wesentlichen anatomischen, morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften von organischen Baustoffen (Holzwerkstoffe und Kunststoffe) an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Rohstoffe, Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von organischen Baustoffen und Holzwerkstoffen. Die materialwissenschaftlichen Aspekte organischer Werkstoffe wie konstitutive Gesetze, Kriechen, mechanosorptives Kriechen, usw. werden betont. Die Studierenden eignen sich ferner die wesentlichen nicht- und semi-destruktiven Methoden für die in-situ Beurteilung des Holzes im Bauwerk an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Prinzipien, Verfahren und Begrenzungen verschiedener Methoden. Praktische Kenntnisse werden durch Labor und "in-field"-Übungen (Feldversuche) vertieft. Bezugnehmend auf die Kunststoffe wird der Einfluss der makromolekularen Struktur auf die Eigenschaften von Kunststoffen im Detail betrachtet. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist das Langzeitverhalten von Kunststoffen unter der Einwirkung von Lasten, Medien und Bewitterung. Ferner lernen die Studierenden Methoden der Kunststoffanalytik kennen. Die Studierenden werden mit Erreichen der Qualifikationsziele in die Lage versetzt, Holzwerkstoffe und Kunststoffe im Ingenieurbau für den jeweiligen Anwendungszweck gezielt auswählen zu können sowie Bewertungen an bestehenden Bauwerken und Konstruktionen nicht zuletzt im Schadensfall, sondern bereits bei der Planung sachgerecht durchzuführen.			
Inhalte: [Renewable and wood-based materials in civil engineering (VÜ)] (D) Natürliche und pflanzliche Werkstoffe, ökologische Aspekte nachwachsender Baustoffe, chemische Struktur natürlicher Rohstoffe, Holzwerkstoffe, WPC, bauphysikalische und mechanische Eigenschaften, chemische Verarbeitung von nachwachsenden Rohstoffen, hochfeste Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen, Ökobilanz (E) Definition of organic construction materials. Ecological aspects of renewable resources (GWP, ODP, grey energy, radiative forcing). Properties of organic, plant-based materials in construction. Wood and wood-based materials, natural-fiber based insulation materials. Environmental parameters in evaluation of materials. Mechanical and physical properties of fiber-based construction materials. Definition of organic construction materials.			
[Kunststoffe im Bauwesen (VÜ)] Allgemeines: Standortbestimmung und Einführung Aufbau der Kunststoffe: Chemischer Aufbau, Bildungsreaktionen, Makromoleküle (Gestalt, Größe und Anordnung), Bindungskräfte, Einteilung der Kunststoffe Verarbeitung der Kunststoffe: Pressen, Spritzgießen, Extrudieren, Blasformen, Kalandrieren, Schäumen, Umformen, Spanende Bearbeitung, Schweißen, Kleben, Mechanisches Verbinden Eigenschaften der Kunststoffe: Festigkeits- und Verformungsverhalten, Temperatureinfluss, Belastungszeiteinfluss, Einfluss molekularer Orientierungen, Spannungsrissbildung, Physikalische Eigenschaften, Thermische Eigenschaften, Elektrische Eigenschaften, Dichte, Witterungsverhalten und chemische Beständigkeit, wichtige Standardkunststoffe Anwendung von Kunststoffen: Baustellen-Hilfsmittel, Bauhilfsstoffe und Bindemittel (Polymerimprägnierter Beton [PIC], polymermodifizierter zementgebundener Beton [PCC], reaktionsharzgebundener Beton [PC], Hartschaum-Leichtbeton, Fugendichtungsmassen und Fugenprofile); Kunststoffe im Hochbau (Wärme- und Schallschutz, Lichtelemente, Fenster, Fassaden, Installationsmaterial, Dachbahnen); Kunststoffe im Tiefbau (Dichtungsbahnen, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen, Frostschutzlagen); Kunststoff-Bauwerke (Bauwerke aus Faserverbundwerkstoffen, Textile Bauwerke); Bauwerksinstandsetzung Schäden an Kunststoffen im Bauwesen			



**[Plant-based Natural Fibre Reinforcements in Construction (VÜ)]****Inhalt:**

Natural fibres as construction materials.  
 Fibre structure and properties.  
 Properties of natural fibre reinforced polymer (NFRP) composites.  
 Natural fibre reinforced cementitious (NFRC) materials in construction.  
 NFRP materials in construction.  
 NFRP tube encased NFRC hybrid structure.  
 NFRP and NFRC for Structure Strengthening.  
 Durability of NFRP and NFRC in construction.  
 Degradation mechanism.  
 Fibre modifications.

**Lernformen:**

Vorlesung, Übung, Blockveranstaltung

**Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:**

Prüfungsleistung: 2 Klausuren (45 Min.) oder 1 Klausur (45 Min.) und Portfolio (Klausur (45 Min.) 60%, Hausarbeit 20%, Übung 20%)

Es besteht eine Anwesenheitspflicht in den praktischen Übungen der Lehrveranstaltung Renewable and wood-based materials in civil engineering.

**Turnus (Beginn):**

jährlich Wintersemester

**Modulverantwortliche(r):**

**Bohumil Kasal**

**Sprache:**

Deutsch, Englisch

**Medienformen:**

---

**Literatur:**

Forest Products Laboratory. Wood handbook - Wood as an engineering material. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory: 508 p. 2010. Free download [http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific\\_pub.php?posting\\_id=18102](http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific_pub.php?posting_id=18102)

Niemz, P., and W. U. Soderegger. 2017. Holzphysik. Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe. Hanser-Verlag Leipzig, 580 p. ISBN 978-3-446-44526-0.

Holzmann, G., Wangelin, M., and R. Bruns. 2012. Natürliche und pflanzliche Baustoffe. 2. Auflage. Springer-Vieweg. 394 p. ISBN 978-3-8348-1321-3.

Folien in PDF-Format, vom Dozenten benannte Veröffentlichungen aus dem Fachbereich

Menges / Schmachtenberg / Michaeli / Haberstroh: Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN 3-446-21257-4, Carl Hanser Verlag 2002

Oberbach: Saechtling Kunststoff Taschenbuch, ISBN: 3-446-22670-2, Carl Hanser Verlag 2004

Frank: Kunststoff-Kompodium, ISBN: 3-8023-1589-8, Vogel Fachbbuchverlag 2000

Braun: Kunststofftechnik für Einsteiger, ISBN 3-446-22273-1, Carl Hanser Verlag 2003

Braun: Erkennen von Kunststoffen, Qualitative Kunststoffanalyse mit einfachen Mitteln, Carl Hanser Verlag 2003

Gächter / Müller: Kunststoff-Additive, ISBN: 3-446-15627-5, Carl Hanser Verlag 1989

Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag 2004

Potente: Fügen von Kunststoffen, Grundlagen, Verfahren, Anwendung, ISBN: 3-446-22755-5, Carl Hanser Verlag 2004



Erklärender Kommentar:

**Praktische Übungen:**

In praktischen Übungen wird den Studierenden die selbstständige Durchführung von Versuchen vermittelt. Aus den Beobachtungen und Messergebnissen, werden Daten gewonnen, die mit Hilfe mathematischer Grundlagen ausgewertet und grafisch dargestellt werden.

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, professionelle Berichte, wie sie im Ingenieurwesen gefordert werden, zu verfassen. Die Teilnahme an den Übungen sowie die abzuliefernden Berichte gehen zu 20% in die Note ein.

**Hausaufgaben:**

Durch die Hausaufgabenstellung werden Inhalte der Vorlesung aufgearbeitet und vertieft; darüber hinaus wird durch bestimmte Fragen die Fähigkeit vermittelt, sich eigenständig durch geeignete Literaturlauswahl mit der Bearbeitung weiterführender Themen zu befassen. Die abgegebenen Hausaufgaben gehen zu 20 % in die Modulnote ein.

**Klausur:**

Die Modulprüfung umfasst 2 x 45 min, da jede der im Modul angebotenen Lehrveranstaltungen jeweils unterschiedliche Aspekte der organischen Werkstoffe behandelt zum einen handelt es sich bei den Holzwerkstoffen um natürliche nachwachsende Rohstoffe, während es sich bei den Kunststoffen um synthetische hergestellte organische Polymere handelt. Die Werkstoffe unterscheiden sich maßgebend in ihrer Struktur und in ihrem werkstofflichen Verhalten.

[Renewable and wood-based materials in civil engineering (VÜ)]

Die Übungen vertiefen das in der Vorlesung erworbenene Wissen durch praktische Umsetzung in Laborversuchen.

Erklärender Kommentar:

**Praktische Übungen:**

In praktischen Übungen wird den Studierenden die selbstständige Durchführung von Versuchen vermittelt. Aus den Beobachtungen und Messergebnissen, werden Daten gewonnen, die mit Hilfe mathematischer Grundlagen ausgewertet und grafisch dargestellt werden.

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, professionelle Berichte, wie sie im Ingenieurwesen gefordert werden, zu verfassen. Die Teilnahme an den Übungen sowie die abzuliefernden Berichte gehen zu 20% in die Note ein.

**Hausaufgaben:**

Durch die Hausaufgabenstellung werden Inhalte der Vorlesung aufgearbeitet und vertieft; darüber hinaus wird durch bestimmte Fragen die Fähigkeit vermittelt, sich eigenständig durch geeignete Literaturlauswahl mit der Bearbeitung weiterführender Themen zu befassen. Die abgegebenen Hausaufgaben gehen zu 20 % in die Modulnote ein.

**Klausur:**

Die Modulprüfung umfasst 2 x 45 min, da jede der im Modul angebotenen Lehrveranstaltungen jeweils unterschiedliche Aspekte der organischen Werkstoffe behandelt zum einen handelt es sich bei den Holzwerkstoffen um natürliche nachwachsende Rohstoffe, während es sich bei den Kunststoffen um synthetische hergestellte organische Polymere handelt. Die Werkstoffe unterscheiden sich maßgebend in ihrer Struktur und in ihrem werkstofflichen Verhalten.

[Renewable and wood-based materials in civil engineering (VÜ)]

Die Übungen vertiefen das in der Vorlesung erworbenene Wissen durch praktische Umsetzung in Laborversuchen. Nur auf diesem Wege kann Verständnis für die Eigenschaften und das Verhalten des Werkstoffs Holz entwickelt werden. Die Inhalte der Übungen sind eng mit der Vorlesung verzahnt und sind daher aus didaktischen Gründen für das Verständnis der Vorlesungsinhalte zwingend erforderlich und daher mit einer Anwesenheitspflicht verknüpft.

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Instandhaltung von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-21</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>84 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>96 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>6</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Bauschäden - Entstehung, Vermeidung, Instandsetzung (VÜ)</b> <b>Bauwerksuntersuchung - Baustoffanalytik, Messtechnik, Monitoring (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Dieses Modul kann nur in der Vertiefung Baustofftechnologie oder in der Vertiefung Bauwerkserhaltung belegt werden.</b>			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Lowke</b> <b>Dr.-Ing. Inka Dreßler</b>			
Qualifikationsziele: Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung Bauschäden sind die Studierenden in der Lage, die Ursachen sowie die mechanischen, chemischen und physikalischen Mechanismen von Schäden an Bauwerken aus mineralischen Baustoffen zu beschreiben, zu erklären und zu differenzieren. Darauf aufbauend können die Studierenden Strategien zur Vermeidung von Schäden ableiten, Bauschäden beurteilen, zielführende Instandsetzungsstrategien ableiten, geeignete Instandsetzungskonzepte aufstellen und eine Erfolgskontrolle durchführen. Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung Bauwerksuntersuchung sind die Studierenden in der Lage, Verfahren zur Schadensanalyse von Stahl- und Spannbetontragwerken zu beschreiben und Bauwerksuntersuchungsstrategien in Abhängigkeit vom Zustand der Bauwerke und der eingesetzten Baustoffe festzulegen. Zudem können sie die aktuellen zerstörungsfreien Prüfverfahren zur Qualitätssicherung, Inspektion und Dauerüberwachung von Bauteilen, Anlagen und Bauwerken in ihrer Funktionsweise verstehen, praktisch anwenden und deren Einsatzbereiche und -grenzen beurteilen. Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren und eigene Untersuchungskonzepte zu entwickeln.			
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden Kenntnisse zur Dauerhaftigkeit von Bauwerken aus mineralischen Baustoffen, zu Schadensursachen und Mechanismen, zu Modellen zur Beschreibung von Schädigungen sowie zu Strategien zur Vermeidung von Bauschäden vermittelt. Darauf aufbauend werden Konzepte zur Instandsetzung und Verstärkung von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken sowie Mauerwerk, Putzen und Estrichen im Kontext der aktuellen Normung besprochen. Es werden Aufgaben, Ziele und Methoden der Bauwerksuntersuchung und der Materialprüfung thematisiert. Zudem werden die Themenbereiche Planung, Organisation und Auswertung von Mess- und Prüfaufgaben, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Normung und Zulassung, Anwendung von Methoden und Instrumentarien zur experimentellen Untersuchung sowie zum Monitoring von Stahlbetonbauwerken behandelt. Im Modul werden Fallbeispiele vorgestellt und bearbeitet, die eine fächerübergreifende Problemlösungskompetenz schulen. Zudem werden Praktika zum Einsatz von Untersuchungsmethoden angeboten. Die besprochenen Themen bauen auf den Grundlagen des Bachelorfaches Baustoffkunde auf.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Dirk Lowke</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen</b>			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Verfahren zu Schutz und Sanierung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-78</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Bautenschutz und Bauwerkssanierung (VÜ)</b> <b>Advance Composite Materials in Construction (VÜ)</b> <b>In-situ assesment and repair of timber (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Wahl von 2 Lehrveranstaltungen.</b>			
Lehrende: <b>Dr.-Ing. Jürgen Hinrichsen</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Bohumil Kasal</b> <b>Prof. Dr. Libo Yan</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen wesentliche Aspekte des bauphysikalischen und werkstofftechnologischen Wärme- und Feuchteschutzes, ferner Grundlagen zu Dachkonstruktionen, Dachabdichtungen und Deponiebasisabdichtungen, jeweils mit Schwerpunkt auf kunststoffbasierten Materialien und Konstruktionen. Relevante Normen und Regelwerke werden anwendungsbezogen hinzugezogen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, bauphysikalisch bedingte Schäden in Ausführung und Planung zu vermeiden, aufgetretene und diesbezügliche Schäden einer Erstanalyse zu unterziehen, vertiefende Untersuchungen zielgerecht zu beauftragen und geeignete Instandsetzungskonzepte aufzustellen. Die Studierenden eignen sich die wesentlichen physikalischen, chemischen und elektrochemischen Schädigungsmechanismen an Betonbauwerken an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Schadensanalyse, Instandsetzungsbaustoffe und ihre baupraktische Anwendung. Der Schwerpunkt liegt auf kunststoffbasierten Instandsetzungsbaustoffen. Ferner werden die Grundlagen zu den faserförmigen Gefahrstoffen einschließlich Asbest, die Beurteilung der Dringlichkeit für die Asbestsanierung und deren Durchführung erlernt. Praktische Vorführungen von Untersuchungsmethoden ergänzen die Veranstaltung. Sie werden damit in die Lage versetzt, vorhandene Schäden zu beurteilen, eine geeignete Instandsetzungskonzeption aufzustellen und durchzuführen. Die Studierenden eignen sich die wesentlichen nicht- und semi-destruktiven Methoden für die in-situ-Beurteilung des Holzes im Bauwerk an und erwerben vertiefte Kenntnisse über Prinzipien, Verfahren und Begrenzungen verschiedener Methoden. Praktische Kenntnisse werden durch Labor und "in-field"-Übungen (Feldversuche) vertieft.  <b>Advance Composite Materials in Construction (VÜ)</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Eigenschaften faserverstärkter Kompositmaterialien und deren Einsatz im Bauwesen. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, derartige Materialien gezielt in Planung, Bau und Bauwerkserüchtigung einzusetzen.			
Inhalte: <b>[Bautenschutz und Bauwerkssanierung (V+Ü)]</b> (Bauwerkssanierung) Schäden an Beton- und Stahlbetonbauteilen, bauaufsichtliche Behandlung von Instandsetzungsmaßnahmen, Instandsetzung gerissener Stahl- und Spannbetonbauwerke, Ersatz von Konstruktionsbeton und Oberflächenschutz an Beton- und Stahlbetonbauwerken, Chloridbefreiung tausalz- und chlorwasserstoffkontaminierter Stahlbetonbauteile, Grundlagen zu faserförmigen Gefahrstoffen einschließlich Asbest, Asbestkataster, Sanierungsdringlichkeit, Asbestsanierung und Schutzmaßnahmen (Bautenschutz) Bauphysik und Werkstoffe im Hinblick auf den Wärme- und Feuchteschutz, Grundlagen des Energieeinsparungsgesetzes und der Energieeinsparverordnung, Aufbau, Werkstoffe, Vor- und Nachteile verschiedener Wand- und Dachkonstruktionen sowie Dachabdichtungen, Deponiebasisabdichtungen  <b>[In-situ assesment and repair of timber (VÜ)]</b> (D) Grundsätzliche physikalische Eigenschaften des Holzes, Anatomie des Holzes und Holzarten, Statistik und Baubegutachtung, qualitative und quantitative Methoden, globale und lokale Methoden, direkte und indirekte Methoden. Reparatur tragender Holzbauteile. (E) Fundamental properties of wood, anatomy of wood and wood species, introduction to statistical evaluation in assesment, visual inspection, ultrasound, moisture contents measurement, qualitative and quantitative methods, direct and indirect methods, local and global methods of assesment, repair of wood in structures.  <b>[Anwendung fortschrittlicher Kompositwerkstoffe im Bauwesen (VÜ)]</b>			

This course is designed for Bachelor and Master students in architecture and civil engineering and will be held in English. Advanced composite materials made of glass and carbon fibers have been used for infrastructure globally for many years. The course will focus on use and design of structures with fiber reinforced polymer (FRP) composite materials. Material properties of FRP composites, Manufacturing of composite structures, Mechanics and failure analysis of FRP, Flexural and Shear strengthening of RC structures with externally bonded FRP reinforcement, Concrete column confinement, FRP strengthening of masonry and timber structures, Design of FRP profile and all FRP structures, Monitoring and testing methods of FRP will be taught. Students will learn about relevant physical and mechanical properties of advanced composite materials and acquire in-depth knowledge about raw materials, properties, manufacturing, and design of composite materials as well as their hybrid structures for structural engineering.

Lernformen:

Vorlesung, Übung

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Prüfungsleistung: 2 Klausuren (45 Min.) oder 1 Klausur (45 Min.) und Portfolio (Klausur (45 Min.) 60%, Hausarbeit 20%, Übung 20%)

Es besteht eine Anwesenheitspflicht in den praktischen Übungen der Lehrveranstaltung In-situ assesment and repair of timber.

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Bohumil Kasal**

Sprache:

Deutsch, Englisch

Medienformen:

---

Literatur:

ausführliches Vorlesungsmanuskript, Handouts

Kasal, B., Tannert, T. (Editors). 2011. In-situ assessment of timber. RILEM State of the Art Reports, Vol. 7. Springer Verlag. ISBN: 978-94-007-0559-3. 150 p.

Forest Products Laboratory. Wood handbook - Wood as an engineering material. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory: 508 p. 2010. Free download [http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific\\_pub.php?posting\\_id=18102](http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications/specific_pub.php?posting_id=18102)

Erklärender Kommentar:

Erklärender Kommentar:

Praktische Übungen:

In praktischen Übungen wird den Studierenden die selbstständige Durchführung von Versuchen vermittelt. Aus den Beobachtungen und Messergebnissen, werden Daten gewonnen, die mit Hilfe mathematischer Grundlagen ausgewertet und grafisch dargestellt werden.

Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, professionelle Berichte, wie sie im Ingenieurwesen gefordert werden, zu verfassen. Die Teilnahme an den Übungen sowie die abzuliefernden Berichte gehen zu 20% in die Note ein.

Hausaufgaben:

Durch die Hausaufgabenstellung werden Inhalte der Vorlesung aufgearbeitet und vertieft; darüber hinaus wird durch bestimmte Fragen die Fähigkeit vermittelt, sich eigenständig durch geeignete Literaturlauswahl mit der Bearbeitung weiterführender Themen zu befassen. Die abgegebenen Hausaufgaben gehen zu 20 % in die Modulnote ein.

Klausur:

Die Modulprüfung umfasst 2 x 45 min, da jede der im Modul angebotenen Lehrveranstaltungen jeweils unterschiedliche Aspekte der organischen Werkstoffe behandelt. Die Werkstoffe unterscheiden sich maßgebend in ihrer Struktur und in ihrem werkstofflichen Verhalten.

[In-situ assesment and repair of timber]

In den Übungen werden verschiedene Methoden der Zustandsbeurteilung von Holz anhand von praktischen Beispielen demonstriert.

Den Studierenden werden die Möglichkeiten geboten, verschiedene Mess- und Analysengeräte zu nutzen, die Ergebnisse auszuwerten und auf diesem Wege ihre Kompetenzen zu vertiefen. Die Studierenden schreiben hierzu Modellberichte mit dem Ziel, praxisnahe Darstellungen ihrer Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und zu kommunizieren.

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Additive Fertigung im Bauwesen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-70</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>91 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>89 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>6</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Angewandte Additive Fertigung (Ü)</b> <b>Materialien und Prozesse in der Additiven Fertigung (V)</b> <b>Methoden der Digitalen Baufabrikation (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Dirk Lowke</b> <b>Dr.-Ing. Inka Dreßler</b>			
Qualifikationsziele: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, eine einsatzorientierte Wahl additiver Fertigungsmethoden im Bauwesen zu treffen und die baustofftechnologischen, prozesstechnischen und robotischen Aspekte zu charakterisieren und zu beurteilen. Die Studierenden können wichtige Material-Prozess-Interaktionen erkennen und anhand erlernter Zusammenhänge bewerten. Grundlegende Berechnungsmethoden zum Material- und Strukturverhalten werden erlernt und auf verschiedene Anwendungsfälle angewendet. Zudem liegen Kenntnisse über die Zusammensetzung von Materialien für die additive Fertigung vor, die mittels des erlernten Wissens weiterentwickelt und anschließend hergestellt werden können. Die Studierenden kennen zudem relevante Untersuchungsmethoden zur Bewertung eines additiven Fertigungsprozesses, können diese anwenden und die gewonnenen Daten evaluieren. Darüber hinaus können die Studierenden 3D-Objekte mittels Computer-Aided-Design entwerfen und die Daten für den additiven Fertigungsprozess geeignet aufbereiten. Zudem sind Sie in der Lage eine Roboterpfadplanung durchzuführen und den Roboter in einem einfachen Prozess zu steuern. Durch Teilnahme an der Übung sind die Studierenden zudem in der Lage spezifische additive Fertigungsverfahren anzuwenden und physische Objekte herzustellen.			
Inhalte: In der Lehrveranstaltung V Materialien und Prozesse in der additiven Fertigung werden zunächst werkstoffübergreifend grundlegende Kenntnisse zu den verschiedenen additiven Fertigungsverfahren im Bauwesen vermittelt. Anschließend wird ein besonderer Fokus auf den 3D-Betondruck gelegt. Es werden die übergeordneten Themenbereiche 3D-Betondruck-Verfahren (Selective Cement Activation, Selective Paste Intrusion, Large Particle 3D Concrete Printing, Beton-Extrusion, Shotcrete 3D Printing, Injection 3D Concrete Printing), Werkstoffentwicklung (betontechnologische Zusammensetzung, Einsatz von Zusatzmitteln), Prüfung von additiv gefertigten Objekten (Rheologie, Mechanik), Qualitätskontrolle und Anwendung in der Praxis behandelt. In der Lehrveranstaltung VÜ Methoden der Digitalen Baufabrikation (Methods of Computational Fabrication) werden die Grundlagenkenntnisse zur Programmierung in Rhino Grasshopper und Python gelehrt. Aufbauend auf der Vorlesung lernen die Studierenden in praktischen Übungen, druckbare Geometrien parametrisch zu erstellen, für den 3D-Druck vorzubereiten und Roboterbahnen zu generieren. Außerdem wird die Robotersimulation gelehrt, um die Herstellbarkeit von entworfenen Objekten zu prüfen. In der gemeinsamen Übung Angewandte Additive Fertigung wird das erworbene Wissen angewendet, um physische Objekte mittels eines ausgewählten additiven Herstellungsverfahrens umzusetzen.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Projektarbeit</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistungen: Klausur (60 Minuten) und experimentelle Arbeit</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Dirk Lowke</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Folien</b>			
Literatur: ---			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Umwelt- und Ressourcengerechtes Bauen</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Planungsmethodik und Planungsmodelle</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD2-51</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 2</b>		Modulabkürzung: <b>RAUM-Bau</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Planungsmethodik und Planungsmodelle (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Friedrich</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Grundwissen über die Wechselbeziehungen zwischen Raum- und Stadtstrukturen sowie über verschiedene Planungsverfahren innerhalb der Raum- und Stadtplanung. Sie setzen sich mit den Instrumenten der Raumplanung auseinander und können den Einfluss wirtschaftlicher Aspekte beurteilen. Darüberhinaus erlangen sie Kenntnisse über Bewertungsverfahren, Analysemethoden sowie Empfindlichkeitsanalysen für Raum und Umwelt. Die Studierenden lernen Moderationstechniken kennen und wenden diese praktisch an.			
Inhalte: [Planungsmethodik und Planungsmodelle (VÜ)] - Planungsmethoden zur Zielfindung - Moderationstechniken - Analyse- und Bewertungsverfahren - Zukunftsforschung - Raumwirtschaftstheorie - Standortplanung und Raumordnungsverfahren - Instrumente der Raumordnung - Europäische Raumordnungspolitik - Stadtentwicklungsplanung und Stadterneuerung - Umweltbewertungsverfahren			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Bernhard Friedrich</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Folien, Beamer, Vorlesungsskript			
Literatur: [Planungsmethodik und Planungsmodelle] - Präsentationsfolien der Vorlesung - Materialien zur Übung			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Characterization and Modeling of Asphalt Materials</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-89</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 4		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	90 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	60 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mechanical Behaviour of Asphalt materials (VÜ) Advanced Characterization of Bituminous Materials (VÜ) Novel Sensor Technologies in Asphalt Materials (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (en) It is required a basic knowledge from the Bachelormodul "Grundlagen des Straßenwesens". (de) Kenntnisse aus dem Bachelormodul "Grundlagen des Straßenwesens" werden vorausgesetzt.			
Lehrende: Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Stephan Büchler Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba			
Qualifikationsziele: (en) The students will learn the most current advanced techniques and models to characterize asphalt materials and to describe the actual mechanical behavior of asphalt binder and asphalt mixture together with the response of the intermediate material phases. The students will be able to link the tests methods and measured parameters to the corresponding material models. In addition, to the conventional failure criteria, students will learn how the basic concept of fracture mechanics, size effect and scaling apply to asphalt materials and to asphalt pavements.  (de) Die Studierenden erlernen die neuesten Methoden und Modelle zur Charakterisierung von Asphaltmaterialien und zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens von Bindemitteln bis zu Asphaltmischungen, inkl. des Verhaltens der dazwischenliegenden Materialphasen. Es wird dargestellt, wie Prüfmethode und Parameter mit den entsprechenden Materialmodellen verbunden sind. Zusätzlich zu den herkömmlichen Versagenskriterien lernen die Studierenden, Grundkonzepte der Bruchmechanik und des Größeneffekts sowie die anschließende Skalierung auf Asphaltmaterialien und den Straßenaufbau.			
Inhalte: (en) [Mechanical Behavior of Asphalt Materials (2VÜ)] Innovative and international testing methods in connection with most recent research findings. Advanced rheological and mathematical models for bituminous materials.  [Advanced Characterization of Bituminous Materials (2VÜ)] Presentation of bituminous material modeling, including rheological elements, rheological and analogical models, performance test methods and application of models to experimental results.  [Novel Sensor Technologies in asphalt materials (2VÜ)] This lecture focuses on novel sensor technologies e. g. to be used in the pavement for monitoring pavement related information such as on material performance or on heavy vehicle passings. Students will be introduced into most modern sensor technologies, including accelerometers, smartphones, piezoelectric sensors and fiber optical sensors. Selected technologies will be demonstrated in the laboratory, showing real-time pavement monitoring.  (de) [Mechanisches Verhalten von Asphaltmaterialien (2VÜ)] Innovative und internationale Prüfmethode im Zusammenhang mit neuesten Forschungsergebnissen, fortgeschrittene rheologische und mathematische Modelle für bitumengebundene Materialien.  [Erweiterte Charakterisierung von Asphalt Materialien (2VÜ)] Modellierung von bitumengebundenen Materialien, rheologische Elementen, rheologische und analoge Modelle, Performance-Prüfverfahren sowie die Anwendung von Modellen auf experimentelle Ergebnisse.  [Novel Sensor Technologies in asphalt materials (2VÜ)] Die Vorlesung thematisiert neue Sensortechnologien im Straßenbau, bspw. zur Zustandsüberwachung (Pavement Monitoring System) oder zur Zählung von Überfahrten des Schwerverkehrs. Die Studierenden lernen modernste Sensortechnologien kennen, wie Beschleunigungssensoren, Smartphones, piezoelektrische Sensoren und faseroptische Sensoren. Ausgewählte Technologien werden in Echtzeit im Labor demonstriert.			
Lernformen: (en) Lecture, students presentation, team work, practical lecture (de) Vorlesung, Studentische Vorträge, Gruppenarbeit, praktische Vorlesung			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (en) Examination: written Exam (120 Min.) (de) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.)
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Michael P. Wistuba</b>
Sprache: <b>Englisch</b>
Medienformen: (en) Blackboard, PPT slides (de) Tafel, Powerpoint Folien
Literatur: M. P. Wistuba, Straßenbaustoff Asphalt (2019) T. Anderson, Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications (2005) Z. Baant, Scaling of Structural Strength (2001) S. Huang, Advances in Asphalt Materials (2015)
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Asphalttechnologie und weiterführende Straßenbautechnik</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD3-82</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Asphaltbefestigungen (2 LP) - Pflicht</b> Asphaltbefestigungen (VÜ) <b>Straßenbautechnik in der Praxis (2 LP) - Wahlpflicht</b> Straßenbautechnik in der Praxis (VÜ) <b>Technologie von Pflasterdecken und Pflasterbelägen (2 LP) - Wahlpflicht</b> Technologie der Pflasterdecken und Plattenbeläge (VÜ) <b>Qualitätssicherung im Straßenwesen (2 LP) - Wahlpflicht</b> Qualitätssicherung im Straßenwesen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Veranstaltung Asphaltbefestigungen ist in diesem Modul verpflichtend zu belegen. Aus den übrigen drei Veranstaltungen müssen zwei gewählt werden.			
Lehrende: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Stephan Büchler			
Qualifikationsziele: Die Studierenden gewinnen vertiefte asphalttechnologische Kenntnisse, um den schwierigen Optimierungsprozess bei Betrachtung aller wesentlichen Asphalteeigenschaften gleichermaßen auf Grundlage gebrauchsorientierter Prüfverfahren durchzuführen. Sie werden in die Lage versetzt, fundamentale Laborprüfungen zur Ermittlung von mechanischen Baustoffeigenschaften durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Anhand ausgewählter Stoffmodelle lernen sie die Werkzeuge zur Prognose des Gebrauchsverhaltens von Straßenbaustoffen kennen, um verschiedenartige Baustoffe in ihrer Wirkungsweise und Qualität zu bewerten. Danach können sie vorhandene Asphaltbauweisen kritisch bewerten und zur Entwicklung neuer Asphaltbauweisen beitragen. Darüber hinaus sind sie qualifiziert, die Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf hohem Wertschöpfungsniveau voranzutreiben. Die Studierenden lernen darüber hinaus die Grundlagen und die Anwendung eines Qualitätsmanagements am Beispiel des Straßenwesens kennen. Sie werden mit dem mehrstufigen System der Qualitätssicherung im Straßenbau vertraut gemacht und in die Lage versetzt, Mängel in der Qualitätssicherung zu erkennen bzw. frühzeitig abzuwenden.			
Inhalte: <b>[Asphaltbefestigungen (V)]</b> Die Lehrveranstaltung Asphaltbefestigungen baut auf ausgewählten Abschnitten der Lehrveranstaltungen Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau sowie Straßenbau und -erhaltung auf und vertieft den Straßenbau mit Asphalt. Thematisiert werden u. a. die Möglichkeiten zur Steigerung der Materialeffizienz durch Optimierung der Bindemittleigenschaften (z. B. Temperaturverhalten, Alterung, Haftverhalten, Dauerhaftigkeit, Selbstheilung) und der Asphalteeigenschaften (z. B. Verhalten unter Last und Zwang, Verdichtungsverhalten, Schichtenverbund). Ferner wird zur Steigerung der Ressourcenschonung der Einsatz von Alternativbaustoffen (Feststoffe, Bindemittel) diskutiert und der Wiederverwendung von Ausbauasphalt (Maximalrecycling, Bitumen-Verjüngung) ausreichend Zeit eingeräumt. Im Sinne der Erhöhung der Umweltverträglichkeit (Senkung der CO <sub>2</sub> -Emissionen) und des Arbeitsschutzes aber auch zur Steigerung der Energieeffizienz werden die Technologien zur Temperaturabsenkung vorgestellt. Schließlich werden die Studierenden mit besonderen Asphaltbauweisen vertraut gemacht, wie bspw. lärmoptimierten Asphaltdeckschichten, Offenporigem Gussasphalt, Halbstarren Asphaltbefestigungen, alternativen Asphaltbinderschichten und Kompositbauweisen mit/ohne Asphaltbewehrung.			
<b>[Straßenbautechnik in der Praxis (VÜ)]</b> Die Lehrveranstaltung bietet anhand ausgewählter Beispiele aus der Konzeption und der Produktion von Baustoffen bzw. Baustoffkomponenten, aus dem Verkehrswegebau und aus der Erprobung von neuen/innovativen Baugeräten oder Bauverfahren einen Einblick in die aktuelle bzw. zukünftige Praxis der Straßenbautechnik. Dies wird durch Exkursionen und Fachvorträge von Personen aus der Baupraxis unterstützt.			
<b>[Technologie von Pflasterdecken und Pflasterbelägen (VÜ)]</b> Die Lehrveranstaltung behandelt die Herstellung von Verkehrsflächen aus Pflasterdecken und Plattenbelägen. Sie thematisiert zunächst die Auswahl der jeweiligen Baustoffe bzw. Baustoffgemische (Natursteine, Pflasterklinker, Betonsteinpflaster, Bettungs- und Fugenmaterialien), geht dann auf die ungebundene und die gebundene Bauweise, den Einbau und die Verdichtung ein und befasst sich abschließend mit der Zustandskontrolle und Schadensanalyse.			
<b>[Qualitätssicherung im Straßenwesen (VÜ)]</b>			

<p>Die Lehrveranstaltung informiert über die Organisation der Qualitätssicherung und ihre Anwendung auf das Straßenwesen. Dabei wird eingegangen auf die Grundlagen der Qualitätsorganisation, das Technische Regelwerk im Straßenwesen, die angewandte Qualitätssicherung im Straßenbau von der Erstprüfung der Baustoffe bzw. Baustoffgemische bis zur CE-Kennzeichnung, Bauleistung und Überwachung, Abnahme, Abrechnung und Gewährleistung und die Qualitätssicherung bei Straßenbetrieb und -erhaltung.</p>
<p>Lernformen: Vorlesung, Übung, Vortragsseminar</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Michael P. Wistuba</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: Richtlinien und Empfehlungen, Vorlesungsskripte</p>
<p>Erklärender Kommentar: ---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Straßenbautechnik</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD3-81</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>	Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 96 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Pflicht	SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau (VÜ) Straßenbau und -erhaltung (VÜ) Straßenbaulaborpraktikum (P)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Stephan Büchler		
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen, dass die Nachhaltigkeit von Straßenkonstruktionen wesentlich von der Rezeptierung der Baustoffgemische und ihrer Zusammensetzung zu einem geschichteten Tragsystem abhängt. Sie werden befähigt, die grundsätzliche Eignung von Baustoffen für den Straßenbau zu beurteilen, etwa Gesteine für den Straßenbau zu erkennen oder die Bitumenqualität anhand von Ergebnissen aus Laborversuchen zu interpretieren. Die Studierenden erlernen die Herstellung und Prüfung von straßenbautypischen Probekörpern. Sie werden in die Lage versetzt, Aufwand und Nutzen von Standard-Prüfverfahren abzuschätzen sowie Prüfergebnisse richtig zu bewerten und zu interpretieren. Sie erwerben so vertiefte Kenntnisse in Theorie und Praxis zu den Methoden der Eignungs- und Qualitätsprüfung von Ausgangsstoffen, Baustoffgemischen und Zusätzen, zur technischen Umsetzung des Asphaltrecyclings und zu den Grundlagen für die Lebensdauerprognose mittels rechnerischer Methoden. Die Studierenden gewinnen darüber hinaus fundierte Kenntnisse zum Lebenszyklus von Straßenbauwerken, beginnend von der Baustoffanlieferung über Einbau und Nutzung bis zur Wiederverwendung.		
Inhalte: [Baustoffe und Befestigungen im Verkehrswegebau (VÜ)] Die Lehrveranstaltung stellt einleitend die Frage nach den Anforderungen an Straßenbaustoffe (Griffigkeit, Rissresistenz, Alterungsbeständigkeit) und erläutert anschließend, wie diese durch gezielte Auswahl, Rezeptierung und Konzeption von Baustoffen bzw. Befestigungen erfüllt werden können. Näher eingegangen wird auf die Qualität von Gesteinen, Bindemitteln und Baustoffgemischen, auf die Bindemittelmodifikation, Wiederverwendung von Ausbaustoffen, Festlegung des Schichtaufbaus und Prognose der Lebensdauer von Straßenbefestigungen.  [Straßenbau und erhaltung (VÜ)] Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der technischen Abwicklung und Umsetzung von Bauvorhaben im Straßenbau. Praxisnah wird auf Transport, Einbau und Qualitätssicherung von Straßenbefestigungen eingegangen. Anschließend wird die Straßenerhaltung thematisiert. Detailliert erläutert werden die Methoden der Zustandserfassung und -bewertung der Oberflächen- und Schichteigenschaften, die bauliche und betriebliche Straßenerhaltung (insbesondere Winterdienst) sowie die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Straßenbaustoffen. Anhand von zahlreichen Anwendungsbeispielen werden die Studierenden in der Lehrveranstaltung auf baustellenbezogene und betriebliche Fragestellungen im Verkehrswegebau vorbereitet.  [Straßenbaulaborpraktikum (P)] In der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden ausgewählte Prüfungen im institutseigenen Labor eigenhändig durchgeführt. So werden beispielsweise unter Anleitung Bodenparameter bestimmt (Dichte, Wassergehalt, Verdichtung), Prüfungen zur Zustandserfassung in situ (Tragfähigkeit, Ebenheit, Griffigkeit) durchgeführt oder Probekörper aus Walz- und Gussasphalt hergestellt, deren Zusammensetzung und Kennwerte anschließend im Labor überprüft werden.		
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): <b>Michael P. Wistuba</b>		
Sprache: Deutsch		

Medienformen: ---
Literatur: <b>Richtlinien und Empfehlungen</b> <b>Vorlesungsskripte</b>
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Planung und Entwurf von Straßen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD3-80</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 3		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	96 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Straßenplanung und -entwurf (VÜ) Computergestützter Straßenentwurf und Visualisierung (Ü) Dimensionierung von Verkehrswegen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen die Aufgaben, Ziele und gesetzlichen Grundlagen zur Planung und Umsetzung von Straßenbauvorhaben. Am Ende der Lehrveranstaltung haben sie eine umfassende Kenntnis des Planungsprozesses und die Befähigung zur selbstständigen Umsetzung der planerischen Arbeiten. Sie können eventuelle Konfliktpunkte im Planungsprozess frühzeitig erkennen und zu ihrer Vermeidung beitragen. Die Studierenden erlernen anhand eines Übungsbeispiels den computergestützten Straßenentwurf. Am Ende der Lehrveranstaltung können sie die Konstruktion der Straßenachse und des Höhenplans sowie die Ausgestaltung des Straßenquerschnitts am Rechner durchführen und anschließend die erarbeitete Trassierung in ein digitales Geländemodell einbetten und damit den Straßenentwurf visualisieren. Die Studierenden erlernen die empirische und die analytische Dimensionierungsmethode und wie die jeweiligen Eingangsgrößen zur Dimensionierung erfasst werden. Sie kennen Primärwirkungsmodelle zur Beschreibung des Spannungs-Dehnungs-Verhaltens und des Langzeitverhaltens unter Gebrauch und sind mit den Grundlagen der Baustoff- und Strukturmodellierung sowie dem Technischen Regelwerk zur Dimensionierung vertraut. Am Ende der Lehrveranstaltung werden sie in der Lage sein, Dimensionierungsaufgaben selbstständig zu lösen.			
Inhalte: [Straßenplanung und -entwurf (VÜ)] In der LVA wird die Straßenplanung von der Feststellung des Bedarfs für den Bau einer Straße bis zur Umsetzung vorgestellt. Thematisiert werden der Planungsprozess, die Planungsebenen mit ihrem unterschiedlichen Detaillierungsgrad, die Belange der Umwelt, die Bürgerbeteiligung, rechtliche Fragen, die Finanzierung von öffentlichen Straßen, die planerische Gestaltung von Knotenpunkten und Kreuzungen, der Nachweis der Verkehrsqualität sowie Wirtschaftlichkeits- und Lebenszyklusanalyse.  [Computergestützter Straßenentwurf und Visualisierung(Ü)] Die LVA zeigt die praxisnahe Planungs- und Entwurfsarbeit an einem konkreten Straßenbauprojekt mit Hilfe des Straßenplanungsprogramms VESTRA CAD. Es beginnt mit der dreidimensionalen Geländeaufnahme, computergestützt werden danach sämtliche Planungsaufgaben bezüglich der Trassierung, Gradienten- und Querschnittskonstruktion bearbeitet und gelöst.  [Dimensionierung von Verkehrswegen (VÜ)] In der LVA werden die Grundlagen zur konstruktiven Ausbildung von Verkehrsflächenbefestigungen und zur rechnerischen Dimensionierung vermittelt. Das Hauptaugenmerk liegt auf hoch belasteten Straßen und Flugbetriebsflächen der flexiblen (Asphalt) und der starren Bauweise (Zementbeton). Es wird die modellhafte Darstellung des Schichtaufbaus, des zeit- und belastungsabhängigen Baustoffverhaltens, des Verbunds der Schichten und des Tragverhaltens des Baugrundes erläutert. Darüber hinaus werden die Berechnungsmethoden zur Analyse von Straßenkonstruktionen vorgestellt und Einsatzhinweise gegeben.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Michael P. Wistuba			
Sprache: Deutsch			

Medienformen: ---
Literatur: <b>Richtlinien und Empfehlungen, Vorlesungsskripte</b>
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Mobilität und Verkehr (BPO 2011) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-05</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>		Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>2</b>	
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>	
Pflichtform: <b>Pflicht</b>		SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Siefer</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen die politischen Umfeldbedingungen und die marktwirtschaftlichen Aspekte des Schienenverkehrs kennen. Unter diesen Randbedingungen werden die Angebotsplanung und die Transportstrategien sowohl des Güter- als auch des Personenverkehrs vermittelt. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Angebotsformen des Schienenverkehrs differenziert zu betrachten			
Inhalte: [Angebotsplanung und Transportstrategien im Schienenverkehr (VÜ)] -Verkehrspolitik -Verkehrswirtschaft -Fahrwegproblematik -Transportplanung im Personen- und Güterverkehr -Angebotsstrategien im Personen- und Güterverkehr			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Siefer</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <b>Vorlesungsskript</b>			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Umweltschutz in Verkehrs- und Stadtplanung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD3-13</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Umweltschutz in Verkehrs- und Stadtplanung (VÜ)</b> <b>Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Friedrich</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die vom Verkehr und der Siedlungstätigkeit ausgehenden Umweltbelastungen, ihre Entstehung und ihre Wirkungen sowie deren qualitative und quantitative Bewertung. Darüber hinaus erhalten die Studierenden ein umfassendes Grundlagenwissen über den vorbeugenden Umweltschutz in der Raum-, Stadt- und Verkehrsplanung.  Die Studierenden werden befähigt, den abstrakten Begriff "Nachhaltigkeit" in konkreten Fachplanungen umzusetzen. Hierbei werden die Zusammenhänge zwischen den Aspekten der Zieltrias (Ökologie, Ökonomie, Soziales) deutlich. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Anforderungen, die an eine nachhaltige Verkehrs- und Stadtplanung gestellt werden müssen. Sie verstehen, welche Funktionen die räumliche Planung und der Verkehr im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung besitzen. Anhand eines konkreten Beispiels werden gemeinsam Nachhaltigkeitskriterien entwickelt, die dann durch die Anwendung an einem Siedlungsgebiet überprüft werden. Ferner werden konkrete Anforderung an den Umgebungslärm (insbesondere Verkehrslärm) sowie dessen Berechnung, Bewertung und Bewältigung vermittelt. Die Studierenden erlernen damit die Fähigkeit, den Verkehrslärm entsprechend der relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu berechnen.			
Inhalte: [Umweltschutz in Verkehrs- und Stadtplanung (VÜ)] - Einführung in die Ökologie - Grundlagen, Beurteilung und Berechnung der Ansprüche und Belastungen der Umweltmedien: Boden (incl. Altlasten) und Luft (incl. Schall, Energie) - Umweltschutz in der Bauleitplanung - Prinzipien ökologischer Bau- und Siedlungsweisen - Landschaftsplanung (z.B. Eingriffsregelung)  [Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung (VÜ)] - Beziehungen zwischen Nachhaltigkeit und Verkehrs- und Stadtplanung - Bedeutung des Raums für eine nachhaltige Entwicklung - Bedeutung der Mobilität für eine nachhaltige Entwicklung - Funktionsmischung - Nachhaltige Verkehrsplanung - Verkehrslärm - Soziale Bedürfnisse in der Verkehrs- und Stadtplanung - Ökonomische Bedürfnisse in der Verkehrs- und Stadtplanung			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Bernhard Friedrich</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Folien, Beamer, Vorlesungsskript</b>			

Literatur:

**Materialien zur Vorlesung**

vgl. Vorlesung

- Präsentationsfolien der Vorlesung
- VBUS, Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen, Bundesanzeiger Nr. 154a, Jg. 58, vom 17. Aug. 2006
- Schröter, F.; Nachhaltigkeit im Bestand - das Beispiel der Siedlung Lehdorf in der Stadt Braunschweig, in: ECOSOPHIA-News (Online-Magazin für gesamtheitliches Planen + Bauen + Wohnen (Österreich)), [http://www.dr-frank-schroeter.de/lehndorf/main\\_n\\_10-00\\_03.htm](http://www.dr-frank-schroeter.de/lehndorf/main_n_10-00_03.htm), 2000
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 (1990)  
Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau; erarbeitet durch Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuss Immissionsschutz an Straßen, Köln; eingeführt durch Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 des Bundesministers für Verkehr
- Schröter, F.; Nachhaltigkeit in Verkehrs- und Stadtplanung, e-Book (kostenlos) im Internet:  
<http://bookboon.com/de/nachhaltigkeit-in-verkehrs-und-stadtplanung-ebook>

Erklärender Kommentar:

---

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Verkehrsplanung</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD2-75</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 2</b>	Modulabkürzung: <b>VEP</b>	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Pflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Verkehrsplanung (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Friedrich</b>		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Kennwerte der Mobilität, die daraus ableitbare sozioökonomische Bedeutung des Verkehrswesens und die dadurch begründete gesetzliche Verankerung der Raum- und Verkehrsplanung. Ausgehend von dem hiermit vermittelten Problem- und Aufgabenverständnis der Verkehrsplanung werden die Planungsmethodik sowie die Instrumente der Verkehrsnetzplanung im ÖPNV und Individualverkehr eingeführt. In diesem Zusammenhang lernen die Studierenden die Maßgaben des für Deutschland in der Verkehrsplanung geltenden Regelwerks kennen und können diese für Planungsaufgaben anwenden. Durch die vertiefte Auseinandersetzung mit der Theorie und Praxis der Verkehrsnachfragemodellierung werden die Studierenden in die Lage versetzt, Maßnahmenuntersuchungen durchzuführen sowie Planungsalternativen quantitativ bewerten zu können. Sie werden damit qualifiziert, belastbare Empfehlungen für die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur leisten zu können.		
Inhalte: [Verkehrsplanung (VÜ)] - Einführung in die Verkehrsplanung - Planungsmethodik - Verhaltensbezogene Verkehrserhebungen - Planung von Verkehrsnetzen - Maßnahmenplanung im ÖPNV (externer Lehrbeauftragter aus der Praxis) - Entscheidungsmodelle - Verkehrsmodelle (Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung, Verkehrsumlegung) - Wirkungsmodelle und Bewertungsverfahren - Verkehrssicherheit		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur+ (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) Es kann im Vorfeld eine Hausarbeit angefertigt werden, die in die Abschlussnote des Moduls mit 12,5 % eingeht. Der Antrag auf eine Klausur+ ist durch die oder den Studierenden bei Prüfungsbeginn zu stellen. Nähere Informationen zu Abgabefristen der Hausarbeit erhalten Sie in den Lehrveranstaltungen des Moduls.		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Bernhard Friedrich</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Folien, Beamer, Vorlesungsskript</b>		
Literatur: <b>vgl. Vorlesung</b>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach ÖPNV Vertiefungsfach Verkehr und Infrastruktur</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		

Studiengänge:

Verkehrswissenschaften (PO WS 2019/20) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Verkehrswissenschaften (PO WS 2022/23) (Master), Verkehrswissenschaften (PO WS 2017/18) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Technologie-orientiertes Management (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-31</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	50 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	130 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Internationale Abfallwirtschaft (V)</b> <b>Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die vorherige Teilnahme am Modul Abwasser- und Klärschlammbehandlung und/oder Abfall- und Ressourcenwirtschaft wird empfohlen. Dieses Modul kann nur in der Vertiefung Siedlungswasserwirtschaft oder Abfallwirtschaft belegt werden. Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen.			
Lehrende: apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Dockhorn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke			
Qualifikationsziele: Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, Probleme aus den Bereichen internationale Abwasser- und Abfallwirtschaft wissenschaftlich einzuordnen und zu lösen. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Lösung abfall- und siedlungswasserwirtschaftlicher Problemstellungen in Schwellen- und Entwicklungsländern unter Berücksichtigung landesspezifischer Aspekte. Die Befähigung zur Adaption geeigneter Konzepte und Technologien an vorgegebene Standorte sowie Kenntnisse über Stoffstrommanagement und Ressourcenschutz mit besonderem Bezug zur Globalisierung bilden ein weiteres Lernziel. Sie sind befähigt, im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren, sich selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und werden in die Lage versetzt, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Rahmenbedingungen vorhandene Probleme zu analysieren und zu beurteilen sowie Lösungsstrategien zu erarbeiten und die zur Umsetzung erforderlichen organisatorischen (Regional Governance) und technischen Maßnahmen zu planen und auszuführen. Sie sind in der Lage diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Konzepten der übrigen Teilnehmer.			
Inhalte: [Internationale Abfallwirtschaft (V)] Die einstündige Vorlesung stellt die Besonderheiten der Abfallbehandlung im internationalen Kontext auch in Entwicklungs- und Schwellenländern dar und dient somit der Einführung in das Thema des dazugehörigen Seminars Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern.  [Abfall-, Siedlungswasser- und Ressourcenwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern (S)] Die Teilnehmer arbeiten eigenständig in Gruppen, mit dem Ziel ein kommunales Entsorgungskonzept zur Abwasserreinigung und Abfallbehandlung für Standorte aus unterschiedlichen Regionen der Welt zu erstellen. Um die verschiedenen relevanten Informationen zu den Standorten zusammenzutragen, erstellen die Teilnehmer in Zweiergruppen 30-minütige Referate, in denen grundlegende Themen wie z.B. Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung und Abfallbehandlung, Kosten und Planung von technischen Anlagen aber auch regionale Randbedingungen (Klima, Wirtschaft, Infrastruktur, rechtliche Randbedingungen, Kultur, Religion etc.) den Teilnehmern vorgestellt werden. In einer zweitägigen Blockveranstaltung am Ende des Semesters entwickeln die Studierenden in Gruppenarbeit Entsorgungskonzepte für die jeweils ausgewählten Standorte in Teamarbeit entwickelt. Die Konzepte werden am Ende der Blockveranstaltung den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Gruppenarbeit			



<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  <b>Prüfungsleistung: Portfolio und Referat über das ganze Modul</b>  Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen 30-minütige Referate zu ausgewählten Themen, die zusammen mit der Vorlesung als Vorbereitung für die Abschlussveranstaltung dienen.  Das Portfolio umfasst eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit zur Konzepterstellung im Rahmen der Abschlussveranstaltung dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter/innen. Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende der Abschlussveranstaltung den Teilnehmenden sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einer Präsentation vorgestellt und als schriftliche Ausarbeitung eingereicht. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung ist bis zwei Wochen vor der Abschlussveranstaltung möglich. Die Referatstermine und der Termin für die Abschlussveranstaltung werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.  Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht in den 50 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Referatstermine, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskussionsfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.</p>
<p>Turnus (Beginn):  <b>jährlich Wintersemester</b></p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Thomas Dockhorn</b></p>
<p>Sprache:  <b>Deutsch</b></p>
<p>Medienformen:  ---</p>
<p>Literatur:  Die relevante Fachliteratur kann je nach Aufgabenstellung variieren. Die erforderliche Literatur steht den Studierenden in der Institutsbibliothek zur Verfügung.</p>
<p>Erklärender Kommentar:  Bei der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters werden die Themen und Termine für die Referate und die Abschlussveranstaltung festgelegt. Die Teilnahme an den Einführungsveranstaltungen ist notwendig für die Gruppeneinteilung. Eine Nichtteilnahme an der Einführungsveranstaltung ist nur möglich nach vorheriger Absprache mit dem Betreuer/in.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  <b>Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:  Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:  ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Trinkwasseraufbereitung und Siedlungsentwässerung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-30</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Trinkwasseraufbereitung (VÜ)</b> <b>Siedlungsentwässerung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hartmann</b> <b>apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Dockhorn</b>			
Qualifikationsziele: [Trinkwasseraufbereitung] Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Fachgebiet Trinkwasser und erwerben vertiefte Kenntnisse über Verfahren der Trinkwasseraufbereitung. Anhand von Beispielen zu Trinkwassergewinnungs- und aufbereitungsanlagen werden Sie in die Lage versetzt, derartige Anlagen zu dimensionieren. Die Studierenden sind mit der Problematik der weltweiten Trinkwasserversorgung vertraut und sind in der Lage, weitgehend eigenständig forschungs- und anwendungsorientierte Projekte im Bereich Trinkwasser durchzuführen.  [Siedlungsentwässerung] Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über die Zusammenhänge in modernen Kanalisationsnetzen und sind in der Lage die hydraulischen sowie topographischen und betrieblichen Zusammenhänge zu analysieren und zu verstehen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, entsprechende Berechnungen eigenständig durchzuführen, vorhandene Anwendersoftware zu benutzen und zu verstehen und die dabei erzielten Berechnungsergebnisse sachgerecht zu beurteilen. Sie sind in der Lage, Netze zu dimensionieren sowie bestehende Netze zu beurteilen. Sie sind in der Lage, Fragen der Abwasserableitung in Bezug auf Umweltschutz und gesellschaftliche und ethische Fragestellungen einzuordnen und dementsprechend wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen.			
Inhalte: [Trinkwasseraufbereitung (VÜ)] Vermittlung der Anforderungen an Trinkwasser und Rohwasserqualitäten, grundsätzliche Verfahren der Trinkwasseraufbereitung, Entsäuerung, Flockung, Filtration, Enteisung/Entmanganung, Elimination von persistenten organischen Stoffen (chem. Oxidation, Adsorption, auch in Kombination mit biol. Abbau), Enthärtung/Entsalzung (Fällung, Ionenaustausch, Umkehrosmose, biol. Verfahren), Entkeimung, Beispiele zur Dimensionierung von Aufbereitungsanlagen, Meerwasserentsalzung, internationale Trinkwasserfragen, Übung zur Dimensionierung eines Wasserwerkes  [Siedlungsentwässerung (VÜ)] Die Veranstaltung besteht aus drei Vorlesungsblöcken und zwei Exkursionsterminen, sowie einer Einführungsveranstaltung. Die Theorieveranstaltungen vermitteln das Vorwissen für die Exkursionen und sollen auch in Gruppendiskussionen auf die Exkursionen vorbereiten. Die Vorlesungsblöcke behandeln die Themen Kanalnetzhydraulik, Kanalnetzdimensionierung, Kanalnetzinspektion, Rohre, Rohrmaterialien, Sonderbauwerke, Trenn- und Mischkanalisation. In Ergänzung zur Vorlesung finden Exkursionen mit praktischen Übungen statt (Kanaleinstieg, Kanalbaustellenbesichtigung, Okerfahrt unter abwassertechnischen Gesichtspunkten).			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Exkursion</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)</b> In der Veranstaltung Siedlungsentwässerung besteht Anwesenheitspflicht (Einführungsveranstaltung, Theorieunterricht, Exkursionen). Der Theorieunterricht ist unabdingbare Voraussetzung für die wissenschaftliche Einordnung der Exkursionen. Die Teilnahme an den Exkursionen ist Pflicht (2 Exkursionen entsprechen 12 Stunden Präsenzzeit). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die fehlende Präsenzzeit auszugleichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% der Präsenzzeit nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Dockhorn</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <b>Es steht ein ausführliches Skript für die Veranstaltung Trinkwasseraufbereitung zur Verfügung, Literatur für die Veranstaltung Siedlungsentwässerung wird in den Vorlesungen bekannt gegeben</b>
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Abwasser- und Klärschlammbehandlung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-27</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 110 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung (VÜ) Klärschlammbehandlung und -beseitigung (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Dockhorn			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis über Ziele und Verfahren der kommunalen Abwasserreinigung, Klärschlammbehandlung und -entsorgung. Aufbauend auf den Grundlagen der Siedlungswasserwirtschaft haben sich die Studierenden die Kenntnisse zum Verständnis, zur Planung sowie zum Bau und Betrieb von entsprechenden Anlagen erarbeitet, so dass sie in der Lage sind, derartige Techniken eigenständig zu dimensionieren und realisieren. Sie können eigenständig forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich der Abwasser- und Schlammbehandlung durchführen und derartige Projekte in einem gesellschaftlichen, ethischen Zusammenhang kritisch beurteilen.			
Inhalte: [Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung (VÜ)] Vorstellung von Konzepten und Techniken zur mechanischen Abwasserreinigung, Berechnung von Rechenanlagen, Sandfängen und Flotationsanlagen, Erarbeitung von Gesamtkonzepten zur kommunalen Abwasserreinigung, Bemessung von Belebungsanlagen nach unterschiedlichen Verfahren, Berechnung von Belüftungssystemen, Vorstellung von Fällung und Flockung, Vermittlung der Grundlagen der Abwasseranalytik und der Methoden der Prozessüberwachung  [Klärschlammbehandlung und -beseitigung (VÜ)] Konzepte zur Schlammbehandlung und -entsorgung, Vorstellung der Klärschlammbehandlungsverfahren zur Eindickung, Entwässerung, Stabilisierung, Trocknung und Desinfektion, Betrachtung thermischer und stofflicher Entsorgungsmöglichkeiten, rechtliche Rahmenbedingungen, neue Technologien zur Klärschlammminimierung und Wertstoffrückgewinnung			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Thomas Dockhorn</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Es stehen ausführliche Skripte zu den Veranstaltungen [Verfahrenstechnik der Abwasserreinigung] und [Klärschlammbehandlung] zur Verfügung.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Laborpraktikum und Bemessung von Anlagen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-28</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 5		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bemessung und Auslegung von Anlagen (S) Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die vorherige Teilnahme am Modul Abwasser- und Klärschlammbehandlung ist Voraussetzung für dieses Modul. Studierende anderer Universitäten/Fakultäten/Studiengänge sollen entsprechende Kenntnisse nachweisen.			
Lehrende: apl. Prof. Dr.-Ing. Thomas Dockhorn			
Qualifikationsziele: Die Studierenden dieses Moduls sind in der Lage, eigenständig forschungstechnische Projekte im Labor zu bearbeiten und im Team ingenieurtechnische Probleme auf wissenschaftlichem Niveau zu diskutieren. Sie sind befähigt, sich selbständig notwendiges weiteres Wissen anzueignen und können im Team Lösungen für umweltrelevante Fragestellungen zu Themen wie kommunale und industrielle Abwasserreinigung, Klärschlammbehandlung, Anaerobtechnik und Biogasgewinnung finden. Sie können ihr bereits erworbenes Wissen auf dem Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft zur Lösung von komplexen ingenieur- und umwelttechnischen Problemen einsetzen und sind auch in der Lage, diese erarbeiteten Lösungsvorschläge der Öffentlichkeit in klarer und eindeutiger Weise zu präsentieren. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den jeweiligen Themen in Kleingruppen sind die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursionsfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten integraler Bestandteil dieses Moduls. In der Abschlussveranstaltung ist das Qualifikationsziel der jeweiligen Veranstaltung auch die inhaltlich kontroverse Auseinandersetzung mit den vorgetragenen Themen der übrigen Teilnehmer (Qualifikationsziele: rhetorische Fähigkeiten und Diskursionsfähigkeit), da die Studierenden ihre ingenieurtechnischen Konzepte jeweils auch den anderen Gruppen vorstellen und mit den Teilnehmern kritisch diskutieren.			
Inhalte: [Bemessung und Auslegung von Anlagen (S)] Anhand konkreter Fallbeispiele erarbeiten die Studierenden in Kleingruppen unter Anleitung die Dimensionierung und Bemessung unterschiedlicher Anlagen zur kommunalen und/oder industriellen Abwasser- und Klärschlammbehandlung. Die Entwicklung von Leistungsbeschreibungen und Erläuterungsberichten, Erstellung eines Lageplans, hydraulische Dimensionierung mit Längsschnitt und überschlägige Kostenkalkulation sind Bestandteil der Gruppenaufgabe. Das in den einzelnen Gruppen entwickelte Anlagenkonzept wird am Ende des Semesters in einer Präsentation vorgestellt und diskutiert, sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.  [Praktikum/Seminar zur Verfahrenstechnik der Abwasser-, Schlamm- und Wasserbehandlung (Ü)] Im Praktikum erarbeiten sich die Studierenden anhand von Laborversuchen wichtige physikalische, chemische und biologische Grundlagen der Abwasserreinigung und erlernen verschiedene Analyseverfahren anhand von konkreten Versuchen, z.B. Durchführung von Atmungsmessungen, Fällungs- und Flockungsversuche, Adsorptionsversuche, Faulversuche im Labormaßstab, Untersuchungen zu unterschiedlichen Entwässerungsmethoden. Die Versuche werden in betreuten Kleingruppen durchgeführt, anschließend ausgewertet und wissenschaftlich interpretiert. Die Versuchsergebnisse werden am Ende des Semesters den anderen Teilnehmern des Seminars im Rahmen einer Präsentation vorgestellt sowie als schriftliche Ausarbeitung eingereicht.			
Lernformen: Seminar, Gruppenarbeit, Praktikum			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Prüfungsleistung: Portfolio und Referat getrennt für jede Veranstaltung**

Das Portfolio umfasst für jede Veranstaltung eine zusammengestellte Leistungsmappe in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Rahmen der Anlagendimensionierung (Bemessung und Auslegung von Anlagen) dargestellt und wissenschaftlich eingeordnet werden bzw. in der die Ergebnisse der Gruppenarbeit im Labor (Praktikum) protokolliert und wissenschaftlich ausgewertet werden. Die Erarbeitung der Portfolios erfolgt in selbstständiger Gruppenarbeit mit enger Betreuung durch die Institutsmitarbeiter.

Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden außerdem am Ende des Semesters den Teilnehmern der Veranstaltung sowie dem Prüfenden und einem fachkundigen Beisitzer oder einer fachkundigen Beisitzerin in einem Referat vorgestellt. Die Abmeldung von der Portfolioprüfung und dem Referat ist bis zwei Wochen vor dem Referatstermin möglich. Die Referatstermine werden in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters festgelegt.

Für die Veranstaltungen 'Bemessung und Auslegung von Anlagen' besteht Anwesenheitspflicht in den 16 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Abschlussveranstaltungen). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit und rhetorische Fähigkeiten dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht in den 40 Stunden des Präsenzstudiums (Einführungsveranstaltung, Laborversuche, Abschlussveranstaltung). Bei entschuldigtem Fehlzeiten (z.B. Krankheit, Kinderbetreuung u.ä.) wird eine individuelle Absprache getroffen, welche Ersatzleistungen erbracht werden können, um die Qualifikationsziele Teamarbeit, Diskursfähigkeit, rhetorische Fähigkeiten, wissenschaftliche Auswertung der praktischen Laborarbeit dennoch zu erreichen. Mögliche Fehlzeiten dürfen 15% des Präsenzstudiums nicht überschreiten, damit die Qualifikationsziele noch erreicht werden können.

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Thomas Dockhorn**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

---

Literatur:

Die für die einzelnen Lehrveranstaltungen relevante Fachliteratur kann je nach Aufgabenstellung variieren. Die erforderliche Literatur steht den Studierenden in der Institutsbibliothek zur Verfügung und wird jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

Erklärender Kommentar:

Bei den jeweiligen Einführungsveranstaltungen zu Beginn des Semesters werden die Themen und Termine für die Gruppenarbeit festgelegt. Die Teilnahme an den Einführungsveranstaltungen ist notwendig für die Gruppeneinteilung. Eine Nichtteilnahme an der Einführungsveranstaltung ist nur möglich nach vorheriger Absprache mit dem Betreuer/in.

Die Versuchstermine des Praktikums finden nach Absprache im Institutslabor statt. Die Teilnahme an den Versuchsterminen der eigenen Gruppe ist Pflicht für die jeweiligen Gruppenteilnehmerinnen und -teilnehmer (Qualifikationsziel: Erwerb von Erfahrungen mit wissenschaftlicher Laborarbeit, Teamarbeit).

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Abfall- und Ressourcenwirtschaft</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-32</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Abfallverwertung und -behandlung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über Aufgaben und Lösungsmethoden der kommunalen und industriellen Abfall- und Ressourcenwirtschaft sowie der stoffstrombezogenen Kreislaufwirtschaft. Der besondere Fokus liegt auf den biologischen Behandlungs- und Verwertungsverfahren für Siedlungsabfälle. Hierbei werden erforderliche Arbeitsschritte und Methoden zur Implementierung von Managementmaßnahmen und Anlagentechnologien erlernt. Bewertungsmethoden zur Beschreibung und Beurteilung ökonomischer, ökologischer und sozialer Auswirkungen werden vermittelt und angewendet. Spezialkenntnisse im Bereich der Nutzung regenerativer Energien aus Siedlungsabfällen werden erworben. Die Studierenden werden in dieser Vorlesung dazu befähigt, ihr erworbenes Wissen zur Beurteilung von Abfallwirtschaftskonzepten zu nutzen sowie überschlägigen Bemessungen von ausgewählten Prozessschritten/-aggregaten durchzuführen			
Inhalte: Abfallwirtschaftskonzepte; Erfassungslogistik; Anlagen- und Verfahrenstechnik (Schwerpunkt biologische Verfahren); Methoden zur Prozesssteuerung und -überwachung; Emissionsschutz; Produktentwicklung Sekundärrohstoffe; Methoden zur Qualitätssicherung von Sekundärrohstoffen; Bemessungsgrundlagen, Planung und Auslegung von Anlagen sowie der Abfallanalytik.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Klaus Fricke</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <b>ausführliches Skript, PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen</b>			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			



Modulbezeichnung: <b>Deponietechnik und Altlastensanierung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-33</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Landfill Mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle (VÜ)</b> <b>Altlastenerkundung, und -sanierung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Das Modul kann im Studiengang Umweltingenieurwesen nur belegt werden, wenn das Modul "Grundlagen der Geotechnik und Altlastenerkundung" nicht belegt wird.			
Lehrende: <b>Dr.-Ing. Kai Wolfgang Münnich</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über den Bau und Betrieb von Hausmülldeponien. Dabei werden die Aspekte zur Stellung der Deponie in der Abfallwirtschaft, die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Standortsuche, der technischen Installationen bis hin zur Nachsorge, des Monitorings und des Landfill Minings berücksichtigt. Weiterhin erlangen sie detaillierte Erkenntnisse zu den mechanischen Eigenschaften von Abfällen sowie dem Langzeitverhalten in Bezug auf Wasser- und Gasemissionen. Insgesamt wird ein Fokus auf die Situation in Schwellen- und Entwicklungsländern gelegt. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, die wesentlichen dynamischen Prozesse einer Deponie zu verstehen und zu beurteilen und die erforderlichen Bauwerksbestandteile zu dimensionieren.  Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten. Dabei werden die grundlegenden Aspekte zu möglichen Schadstoffen, Eintragsquellen und Erkundung des Bodens und des Grundwassers betrachtet. Die möglichen Techniken zur Sanierung kontaminierter Standorte (biologisch, chemisch und physikalisch) werden erlernt. Der Spezialfall der Sanierung von alten Hausmüllkippen wird ausführlich erarbeitet. Die Studierenden werden damit in die Lage versetzt, eine Altlastenverdachtsfläche zu beurteilen und eine geeignete Sanierungstechnik für den jeweils speziellen Fall auszuwählen.			
Inhalte: [Landfill Mining, Deponiebau und Geotechnik der Abfälle (VÜ)] Grundlagen der Abfallmechanik und der hydraulischen Eigenschaften von Abfällen; Interaktion der verschiedenen Größen; konstruktive Elemente von Deponien; Deponieemissionen sowie deren Monitoring; Langzeitverhalten von Deponiekörpern; Stellung und Nachnutzung von Deponien; Deponien in Schwellen- und Entwicklungsländern; Rechtliche Grundlagen.  [Altlastenerkundung und -sanierung (VÜ)] Schadstoffe im Boden und Grundwasser; Vorgehensweise zur Erkundung; Bodenluftmessungen; Entnahme von Boden-, Bodenluft- und Grundwasserproben; Be- und Auswertung von Analyseergebnissen; In situ und Onsite/Offsite Sanierungstechniken; Verfahren zur Grundwasserreinigung; Biologische, thermische und physikalische Bodenreinigung; Nachnutzung kontaminierter Standorte; Landfill Mining			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Klaus Fricke</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <b>PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen</b>			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft</b>			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Mechanische und thermische Abfallbehandlung und Luftreinhaltung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD5-34</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 5</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	<b>180 h</b>	Präsenzzeit:	<b>56 h</b>
Leistungspunkte:	<b>6</b>	Selbststudium:	<b>124 h</b>
Pflichtform:	<b>Wahlpflicht</b>	SWS:	<b>4</b>
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen (VÜ)</b> <b>Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Teilnahmebeschränkung auf 40 Personen. Dieses Modul kann nur in der Vertiefung Abfallwirtschaft oder Siedlungswasserwirtschaft belegt werden.			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Fricke</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen fundierte Kenntnisse über Verfahren zur mechanischen und thermischen Behandlung von Abfällen. Hierbei werden die relevanten Grundlagen des Abfallrechtes, insbesondere mit den gesetzlichen Vorschriften zur thermischen Abfallbehandlung, berücksichtigt. Weiterhin werden detaillierte Kenntnisse über Müllverbrennungsanlagen, die thermische Nutzung von Abfällen in industriellen Prozessen sowie in Biomassekraftwerken mit den jeweilig vorgeschalteten Aufbereitungsketten vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studierenden, Leistungsdaten von Verbrennungsanlagen zu berechnen sowie die grobe Auslegung von Anlagen vorzunehmen. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über Technologien und Konzepte zur Emissionsvermeidung und -verminderung sowie zur Luftreinhaltung mit einer Fokussierung auf die Sektoren Abfall, Abwasser und Energieerzeugung. Die Studierenden sind in der Lage, Gesamtlösungen zu entwickeln, zu planen, umzusetzen/auszuführen und zu betreiben. Weiterhin können sie regionale und überregionale ökologische Zusammenhänge erkennen, analysieren und bewerten, um diese Erkenntnisse bei den planerischen Aufgaben zu berücksichtigen.			
Inhalte: [Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen (VÜ)] Die Vorlesung "Mechanische und thermische Behandlung von Abfällen" vermittelt Wissen zur thermochemischen Konversion von Siedlungsabfällen. Sie konzentriert sich auf Hausmüll, Gewerbeabfälle, Klärschlamm und Sonderabfall. Beschrieben wird der Weg von der mechanischen Vorbereitung über die Konversion bis zur Gasreinigung; Bemessungsgrundlagen, Planung und Auslegung von Anlagen. Neben technischen Aspekten werden Rechts- und Genehmigungsaspekte behandelt.  [Technologien und Konzepte zur Luftreinhaltung und Klimaschutz (VÜ)] Kenntnis über abluftrelevante Rechtsvorschriften, baulich- und betriebliche Anforderungen, diverse Abluftbehandlungstechnologien, Erfassungs- und Analytik-Verfahren sowie der Fähigkeit zur konzeptionellen und planerischen Auslegung einzelner Bauteile.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (jeweils ca. 30 Min.)</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Klaus Fricke</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <b>PowerPoint Folien, Literaturempfehlungen.</b>			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Ver- und Entsorgungswirtschaft</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-39</b>	
Institution: Studiendekanat Umweltingenieurwesen		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	98 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	82 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	7
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (Master) (VÜ) Hydraulik im Damm- und Deichbau (Master) (V) Gerinnehydraulik - numerisch (Master) (Ü) Sedimenttransportmodellierung (V) Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen im Damm- und Deichbau (Master) (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Pflichtveranstaltungen: Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (4 LP), Gerinnehydraulik - numerisch (1 LP)  Von den Wahlpflichtveranstaltungen: Hydraulik im Damm- und Deichbau (1 LP), Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen (1 LP) oder Sedimenttransportmodellierung (1) ist eine zu wählen			
Lehrende: Dr.-Ing. Katinka Koll Dr. Bernhard Vowinkel			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über den theoretischen Hintergrund zur hydraulischen Berechnung von Oberflächengewässern und Grundwasserströmungen. Mit diesem Wissen können sie die Randbedingungen, Annahmen und Vereinfachungen, die der numerischen Modellierung von Strömungen zugrunde liegen, verstehen und entscheiden, welche Methoden/Modelle geeignet bzw. erforderlich sind, um eine Fragestellung zu bearbeiten. In praktischen Anwendungen werden die Studierenden an verschiedene numerische Programme herangeführt, wobei besonderer Wert auf die kritische Diskussion der Ergebnisse gelegt wird. Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage für ein gegebenes Strömungsproblem die erforderlichen Informationen zusammenzustellen, das geeignete Programm auszuwählen und die Ergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.			
Inhalte: [Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser (Master) (VÜ)] Allgemein: Modellkonzepte, Prinzipien der numerischen Lösung, Orts-, Zeit-Diskretisierung; Praktische Einführung in verschiedene Berechnungsverfahren  Oberflächengewässer: hydraulische Grundlagen der Strömungsmodellierung; Turbulenzmodelle; Gitteraufbau; 1D bis 3D Berechnung; Ansätze zur Feststoffmodellierung; Strömungsvorgänge im Interstitial Grundwasser: Grundbegriffe; Fließgesetze; Methoden zur Bestimmung der Durchlässigkeit; Strömungsgleichungen; Grundwassermodellierung  [Gerinnehydraulik - numerisch (Master) (Ü)] Einführung in verschiedene Berechnungsverfahren zur Modellierung von Oberflächengewässern; Übungen am PC mit der Modellierung von horizontal-ebenen und vertikal-ebenen Grundwassersystemen  [Hydraulik im Damm- und Deichbau (Master) (V)] Wahlpflichtfach mit vertiefenden und ergänzenden Lehrinhalten zur Veranstaltung "Numerische Methoden im Grund- und Oberflächenwasser" mit dem Themenschwerpunkt Dämme und Deiche  [Numerische Berechnung von Grundwasserströmungen im Damm- und Deichbau (Master) (VÜ)] Grundlagen der Methode der Finiten Elemente und des Differenzenverfahrens, Entwicklung von Programmen für einfache eindimensionale Systeme, Praktische Anwendungen am PC mit der Modellierung von horizontal-ebenen und vertikal-ebenen Systemen  [Sedimenttransportmodellierung (Master) (V) (englisch)] Introduction to computational methods for sediment transport processes / Einführung in numerische Berechnungsmethoden von Sedimenttransportprozessen			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Projektarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Jochen Aberle</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <b>Skript vorhanden</b>
Erklärender Kommentar: Um das vermittelte Wissen lernergebnisorientiert prüfen zu können, gibt es in diesem Modul verschiedene Prüfungsformen. Die Hauptvorlesung mit Übungseinheiten vermittelt einen Überblick über die Thematik und das theoretische Grundwissen sowie die Anwendung von Berechnungsansätzen; diese Vorlesung wird schriftlich geprüft. In der Übungsvorlesung wenden die Studierenden in kleinen Gruppen das Hintergrundwissen bei der Bearbeitung praxisrelevanter Fragestellungen an, so dass die praktische Bedeutung der theoretischen Aspekte und ihre Verknüpfung untereinander erfahren wird. Hierüber wird ein Referat gehalten. In der Wahlvorlesung wird ein Teilbereich der Modulthematik dargestellt und damit spezialisiertes Wissen vermittelt. Dieser Teilbereich wird mündlich geprüft. Damit wird ein Drittel der Leistungen mündlich erbracht (Referat und mündliche Prüfung). Die Noten werden zu einer Modulnote zusammengefasst. Diese Organisation des Lehrangebots ermöglicht die Anwendung verschiedener Lehr- und Lernformen sowie die Mobilität der Studierenden.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Wasserwesen</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Naturnaher Wasserbau</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD-38</b>	
Institution: Studiendekanat Umweltingenieurwesen	Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 98 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 82 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 7	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Naturnaher Wasserbau</b> Naturnaher Wasserbau (Master) (VÜ) <b>Gerinnehydraulik - naturnah</b> Gerinnehydraulik - naturnah (Master) (Ü) <b>Widerstandsverhalten von Bewuchs</b> Widerstandsverhalten von Bewuchs (Master) (V) <b>Fließgewässerökologie</b> Fließgewässerökologie (Master) (V) <b>Dynamik des kohäsiven Sediments</b> Dynamik der kohäsiven Sedimente (V)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Pflichtveranstaltungen:</b> [Naturnaher Wasserbau] (4 LP), [Gerinnehydraulik - naturnah] (1 LP)  <b>Von den Wahlpflichtveranstaltungen:</b> [Widerstandsverhalten von Bewuchs] (1 LP), [Gewässerökologie] (1 LP) [Dynamik des kohäsiven Sediments] (1LP) ist eine zu wählen		
Lehrende: Univ. Prof. Dr.-Ing. Jochen Aberle		
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Behandlung wesentlicher Aspekte des naturnahen Wasserbaus. Dieses betrifft insbesondere die Hydraulik und den Feststofftransport von Fließgewässern sowie ihre Wechselwirkung unter Berücksichtigung weiterer Einflüsse, wie z.B. Vegetation. Mit diesen Instrumentarien sind die Studierenden in der Lage, Ziele naturnaher Umgestaltungsmaßnahmen zu definieren, entsprechende Maßnahmen zu entwickeln und den Erfolg geplanter und bereits bestehender Umgestaltungsmaßnahmen zu bewerten. Die praxisnahe Ausbildung wird durch Übungen im Gelände unterstrichen. Neben wasserbaulichen werden auch ökologische Inhalte vermittelt, um die Studierenden auf die im Berufsleben geforderte interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich des naturnahen Wasserbaus vorzubereiten.		
Inhalte: [Naturnaher Wasserbau (Master) (VÜ)] Europäische Wasserrahmenrichtlinie, Morphologie von Fließgewässern, Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Widerstandsverhalten ebener Gewässersohlen und morphologischer Makrostrukturen, Rauheiten und Widerstandsbeiwerte, Feststofftransport, morphologische Entwicklung von Fließgewässern, Gewässerunterhaltungs und entwicklungsmaßnahmen [Gerinnehydraulik - naturnah (Master) (Ü)] In praxisnahen Übungen wird der Einfluss von hydraulischen, morphologischen und morphodynamischen Faktoren auf das Abflussverhalten eines Fließgewässers vermittelt.  [Widerstandsverhalten von Bewuchs (Master) (V)] Vermittlung von Ansätzen zur Beschreibung von Vegetationseigenschaften und der Charakterisierung des Widerstandsverhaltens von Bewuchs, Wahlpflichtfach als vertiefende Ergänzung zur Pflichtlehrveranstaltung "Naturnaher Wasserbau" [Fließgewässerökologie (Master) (V)] Einführung in die Fließgewässerökologie und Bestimmungsmethoden der Gewässergüte und -strukturgüte [Dynamik des kohäsiven Sediments (V)] Einführung in die physikalischen Prozesse kohäsiver Sedimente in natürlichen Gewässern		
Lernformen: Vorlesung, Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) und Referat und mdl. Prüfung (ca. 30 Min.)</b>		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		

Modulverantwortliche(r): <b>Jochen Aberle</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <b>Literaturhinweise, Fachbücher, und Vorlesungsumdrucke</b>
Erklärender Kommentar: Um das vermittelte Wissen lernergebnisorientiert prüfen zu können, gibt es in diesem Modul verschiedene Prüfungsformen. Die Hauptvorlesung mit Übungseinheiten vermittelt einen Überblick über die Thematik und das theoretische Grundwissen sowie die Anwendung von Berechnungsansätzen; diese Vorlesung wird schriftlich geprüft. In der Übungsvorlesung wenden die Studierenden in kleinen Gruppen das Hintergrundwissen bei der Bearbeitung praxisrelevanter Fragestellungen an, so dass die praktische Bedeutung der theoretischen Aspekte und ihre Verknüpfung untereinander erfahren wird. Hierüber wird ein Referat gehalten. In der Wahlvorlesung wird ein Teilbereich der Modulthematik dargestellt und damit spezialisiertes Wissen vermittelt. Dieser Teilbereich wird mündlich geprüft. Damit wird ein Drittel der Leistungen mündlich erbracht (Referat und mündliche Prüfung). Die Noten werden zu einer Modulnote zusammengefasst. Diese Organisation des Lehrangebots ermöglicht die Anwendung verschiedener Lehr- und Lernformen sowie die Mobilität der Studierenden.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Wasserwesen</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-27</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 4		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Für dieses Modul werden GIS-Kenntnisse vorausgesetzt.</b>			
Lehrende: <b>Apl. Prof. Dr. rer. nat. Hans Matthias Schöniger</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Kenntnis über den Aufbau von regionalen Grundwasserkörpern, den Strömungs- und Transportprozesse im Untergrund sowie dem Grundwasserhaushalt. Sie eignen sich die Nutzung von Rechnern zur Simulation von Grundwasserbewegungen und Transportprozessen an und sind in der Lage, sich einen Überblick zur Bewertung wasserwirtschaftlicher Projekte nach Nutzen-Kosten-Kriterien und anderen Kriterien zu verschaffen. Außerdem lernen sie komplexe hydrogeologische Prozesse und die Modelltechnik zur Nachbildung dieser Prozesse kennen.			
Inhalte: [Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung (VÜ)] Allgemeine Grundlagen zur Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung, Kenntnisse zu Aufgaben der Hydrogeologie und Grundwasserbewirtschaftung für die nachhaltige Ressourcennutzung, Bewirtschaftungsziele nach §47 des WHG. Vorgestellt werden: numerische Grundwasserprogramme zur Berechnung von regionalen Grundwasserbewegungen, Transportprozessen mit einfachen Reaktionskinetiken, Modellgestützte Bewertung von mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzuständen.			
Lernformen: Vorlesung mit praktischen Hörsaalaufgaben am PC-Arbeitsplatz, kommentierte Abgabe von Hausarbeiten, Gruppenarbeit.			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 60 Min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Hans Matthias Schöniger</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Vorlesungsskript, Arbeiten am PC, Programm-Handbücher			
Literatur: Hill, M.C. & Tiedeman, C.T. (2006): Effective Groundwater Model Calibration. With Analysis of Data, Sensitivities, Predictions, and Uncertainty.- Wiley- Interscience  Rausch, R., Schäfer, W. & Wagner, C. (2002): Einführung in die Transportmodellierung im Grundwasser.- Gebr. Borntraeger  Mattheß, G. & Ubell, K. (2003): Allgemeine Hydrogeologie Grundwasserhaushalt.- Gebr. Borntraeger  Skriptum und Simulationsprogramme			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Wasserwesen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Hydrologie und Wasserwirtschaft</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-26</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>1</b>	
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>	
Pflichtform: <b>Pflicht</b>		SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Hydrologie und Wasserwirtschaft (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Günter Meon</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen Kenntnis über die Prozesse Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellenablauf der Hydrologie sowie deren Umsetzung in Simulationsmodelle. Sie werden befähigt, ein mesoskaliges Niederschlag-Abflussmodell, in dem alle Prozesse integriert sind, auf ein Einzugsgebiet anzuwenden, Ergebnisse zu bewerten und Hochwasserschutzplanungen durchzuführen. Sie erwerben die Grundlagen, eine ökonomische Bewertung von Hochwasserschutzmaßnahmen bezüglich Nutzen und Kosten durchzuführen.			
Inhalte: [Hydrologie und Wasserwirtschaft (VÜ)] Behandlung der hydrologischen Prozesse Abflussbildung, Abflusskonzentration und Wellenablauf; Integration der Prozesse in einem flächendetaillierten Niederschlag-Abfluss-Modell für Kurzzeit- und Langzeitsimulationen; Modellanwendungen am PC für die Einzelprozesse. Anwendung eines Niederschlag-Abfluss-Modells am PC auf ein Einzugsgebiet für Hochwasserschutzplanungen und für Wasserhaushaltsuntersuchungen; Bewertung der Ergebnisse; Ermittlung des Hochwasserschadenpotenzials ohne und mit Schutzmaßnahmen.			
Lernformen: Vorlesung, Übungen am PC im Team; Vorstellung von Übungsergebnissen durch Team und Diskussion in der Gruppe, Austausch mit eingeladenen externen Experten			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Günter Meon</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: Vorlesungsskript, numerische Modelle (Software) mit Handbüchern			
Literatur: Dyck, S., Peschke, G. (1995): Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin. Maniak, U (2010): Hydrologie und Wasserwirtschaft. Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg Fohrer, N. (Hrsg.), Bormann, H., Miegel, K., Casper, M., Bronstert, A., Schumann, A., Weiler, M. (2016): Hydrologie. utb.basics, Haupt Verlag, Bern.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Wasserwesen</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Gewässerschutz - Modellierung</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-73</b>	
Institution: Studiendekanat Bauingenieurwesen 4		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Modellierung der Gewässergüte (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Es werden Grundkenntnisse der Gewässergüte vorausgesetzt.			
Lehrende: Dr.-Ing. Huyen Le			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben eine fundierte Kenntnis der Interaktion von Wassermenge und Wasserqualität in fließenden und stehenden Gewässern. Sie werden qualifiziert, die Gewässergüte naturwissenschaftlich-technisch zu quantifizieren und mittels Modellalgorithmen zu beschreiben. Mithilfe von Modellanwendungen erlernen sie Lösungen zur Verbesserung der Gewässergüte.			
Inhalte: [Modellierung der Gewässergüte (VÜ)]  Gewässergüteparameter und deren Prozesse; Analysemethoden der Messdaten; Differenzialgleichungen zur Simulation eines einfachen vollständigen und unvollständigen Systems; Numerische Methoden; Wärmehaushalt; Modellierung der Gewässergüte; ; Anwendungen am Rechner			
Lernformen: Vorlesung, Übung mit Einsatz von Rechnern, Hausübung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.) Studienleistung: Hausarbeit			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Günter Meon</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Steven C. Chapra, Surface Water-Quality Modeling, Waveland Press 2008 James L. Martin & Steven C. McCutcheon, Hydrodynamics and Transport for Water Quality Modeling, CRC Press, 1998			
Erklärender Kommentar: Die anhand von Computerübungen vermittelten Lehrinhalte sind nicht mit einer Klausur überprüfbar. Das Erreichen der Lernziele soll daher durch eine Studienleistung nachgewiesen werden.			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefungsfach Wasserwesen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Flussgebietsmanagement</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD3-52</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 3</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>56 h</b>	Semester: <b>2</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>124 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>	SWS: <b>4</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Flussgebietsmanagement (VÜ)</b> <b>GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement (VÜ)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Günter Meon</b> <b>Dr.-Ing. Gerhard Riedel</b>		
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Flussgebietsmanagement nach Vorgaben der EU-Richtlinien zu betreiben. Die Studierenden werden mit computerbasierten Modellanwendungen zum Flussgebietsmanagement mit Fokus auf Speicherbewirtschaftung vertraut gemacht. Sie werden in die Lage versetzt, geographische Daten in Raster- und in Vektorform zu verarbeiten und zu analysieren. Sie können raumbezogene Fragestellungen lösen und die Ergebnisse in thematischen Karten darstellen.		
Inhalte: [Flussgebietsmanagement (VÜ)] Flussgebietsmanagement (FGM) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Hochwasserschutzrichtlinie; Internationales FGM; Modellanwendungen zur Speicherbewirtschaftung; Hochwasserrisikomanagement. [GIS - Anwendungen im Flussgebietsmanagement (VÜ)] Geografische Informationen für die hydrologische und hydraulische Modellierung; digitale Karten, Vektor- und Rasterdaten; Verschneidungstechniken; Georeferenzierung; Makrosprachen und Programmierung.		
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung mit Einsatz von Rechnern, Hausarbeit</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 60 Min.)</b> <b>Studienleistung: Anerkennung zweier Hausarbeiten</b>		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Günter Meon</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: <b>Skripten und Simulationsprogramme</b>		
Erklärender Kommentar: <b>Die anhand von Computerübungen vermittelten Lehrinhalte sind nicht mit einer Klausur überprüfbar. Das Erreichen der Lernziele soll daher durch Studienleistungen nachgewiesen werden.</b>		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Wasserwesen</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Gewässerschutz-Messtechnik und Datenanalyse</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD4-97</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Bauingenieurwesen 4</b>		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: <b>Wahlpflicht</b>		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte (P)</b> <b>Datenauswertung für hydrologisch-hydraulische Simulationen (VÜ)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>maximal 12 Teilnehmer</b>			
Lehrende: <b>M.Sc. Stephanie Zeunert</b> <b>Dr.-Ing. Hannes Müller-Thomy</b>			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vielfältige und fächerübergreifende Kenntnisse in der Datenanalyse und Programmierung von eigenen Analyse-Algorithmen. Es wird ein Verständnis über Datenstrukturen, -größenordnungen, und -plausibilitäten vermittelt. Die erworbenen Kenntnisse können auf unbekannte Disziplinen und andere Software übertragen werden.			
Inhalte: [Messtechnik für Wassermenge und Gewässergüte (P)] Messtechnik für meteorologische und hydrologische Daten und deren Aufbereitung (Oberflächen- und Grundwasser); Bestimmung von Gewässergüte-Parametern (chemisch-physikalische Größen, biologische Indikatoren); Probenahme am Gewässer (Fluss, See) und Analyse im Labor; On-line-Messnetze; Auswertung der Messdaten [Datenauswertung für hydrologisch-hydraulische Simulationen (V)] Prüfung, Aufbereitung und Auswertung von Daten als Grundlage für anwendungsspezifische Fragestellungen und zur Erstellung von Eingangsdaten und Parametern für Simulationsmodelle. In der LV werden die modellrelevanten Prozesse Niederschlag, Verdunstung, Bodenwasserbewegung und Abflussbildung behandelt. Die Lehrinhalte umfassen universell anwendbare Methoden wie z.B. Zeitreihenanalyse (Homogenität, Konsistenz), Regionalisierung und Extremwertanalyse sowie prozessspezifische Methoden wie z.B. Messfehlerkorrektur und Verwendung alternativer Datensätze im Bereich Niederschlag.			
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung, Hausübung, Praktikum im Labor, Gelände</b>			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.)</b> <b>Studienleistung: Hausarbeit</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Günter Meon</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: <b>Skripten und Simulationsprogramme</b>			
Erklärender Kommentar: <b>Die anhand von Computerübungen vermittelten Lehrinhalte sind nicht mit einer Klausur überprüfbar. Das Erreichen der Lernziele soll daher durch eine Studienleistung nachgewiesen werden.</b>			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Wasserwesen</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/231) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2022/23) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2020/21) (Master), Umweltnaturwissenschaften (WS 2019/20) (Master),</b>			

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-51</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering (V) Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Vorlesung bzw. die Klausur ist Prüfungsleistung und wird benotet. Das Teamprojekt ist eine Studienleistung und muss belegt werden.  (E) The lecture will end with a graded final examination. The team project is a mandatory task and must be documented.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage, eine lebenszyklusorientierte Produktentstehung in der Automobilindustrie durchzuführen. können automobilspezifische Produktentstehungsprozesse, die Entwicklungsmethodik und Strategien sowie Werkzeuge für die Planung, Konstruktion und Auslegung von Fahrzeugen und Komponenten sowie für die Planung der Produktion verstehen. können mit Hilfe des Quality Function Deployment Tools Produkthanforderungen definieren und strukturieren. können die Aufgaben, Anforderungen und Ergebnisse der an der Fahrzeugentwicklung beteiligten Akteure einordnen und können die Wichtigkeit von unternehmensinternen und -übergreifenden Kooperationen verstehen. können technisch, wirtschaftlich und ökologisch bedeutsame Zielgrößen in der lebenszyklusorientierten Produktentstehung von Fahrzeugen bewerten. können Aufbau und relevante Parameter eines Life Cycle Assessments analysieren und die Ergebnisse interpretieren. sind in der Lage, Break-Even Kalkulationen durchzuführen und zu interpretieren. können die rechtlichen Rahmenbedingungen verstehen und deren Einhaltung überwachen (z.B. Berechnung der Flottenemissionen).  =====  (E) Students are able to carry out a life cycle oriented product development in the automotive industry. can understand automotive-specific product creation processes, development methodology and strategies as well as tools for planning, construction and design of vehicles and components and for planning production. can define and structure product requirements with the help of the Quality Function Deployment Tool. can classify the tasks, requirements and results of the actors involved in vehicle development and understand the importance of cooperation within and across companies. are able to evaluate technically, economically and ecologically significant target parameters in the life cycle-oriented product development of vehicles. can analyse the structure and relevant parameters of a life cycle assessment and are able to interpret the results. are able to perform and interpret break-even calculations. can understand the legal framework and monitor compliance with it (e.g. calculation of fleet emissions).			
Inhalte: (D) - Grundlagen der lebenszyklusorientierten Produktentstehung in der Automobilindustrie - Anforderungen an ein Elektrofahrzeug - Methoden und Werkzeugen für lebenszyklusorientierte Fahrzeugtechnik - Materialauswahl, Berechnung der Flottenemissionen sowie Break-Even Kalkulationen - Konzept des lebenszyklusorientierten Denkens - Sensibilisierung für Problemverschiebungen  =====  (E)			



- Basics of life cycle oriented product development in the automotive industry
- Requirements for an electric vehicle
- Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering
- Material selection, calculation of fleet emissions and break-even calculations
- Concept of life cycle oriented thinking
- Awareness for problem shifting

Lernformen:

(D) Vorlesung: Vortrag des Lehrenden mit aktivierenden Elementen; Teamprojekt: Projektarbeit inkl. Nutzung verschiedener Softwaretools zur Gestaltung und Bewertung von Produkten (E) Lecture: Presentation of the teachers with interactive elements; Team pr

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min. oder mündliche Prüfung, 30 min.

1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts

(E)

1 Examination element: written examination 120 min. or oral exam 30 min.

1 Course achievement: documented team project participation

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Christoph Herrmann**

Sprache:

Englisch

Medienformen:

(D) Powerpoint-Präsentation, Team Projekt (Fallstudien, Gruppen-/Partnerarbeit, Kurzpräsentationen), Selbststudium (E) Powerpoint presentation, team project (case studies, group / partner work, short presentations), self-study

Literatur:

Julian M. Allwood; Jonathan M. Cullen. Sustainable Materials With both eyes open. Uit Cambridge Ltd, 2011

Christoph Herrmann . Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2010

Richard van Basshuysen. Fahrzeugentwicklung im Wandel: Gedanken und Visionen im Spiegel der Zeit. Vieweg+Teubner Verlag, 2010

Eberhard Abele, Reiner Anderl, Herbert Birkhofer, Bruno Rüttinger . EcoDesign: Von der Theorie in die Praxis. Springer, 2007

Wolfgang Wimmer, Kun Mo LEE, Ferdinand Quella, John Polak. ECODESIGN -- The Competitive Advantage: The Competitive Advantage. Springer, 2010

Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (2013): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. Berlin, Heidelberg: Springer

Klein, Bernd (2013): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. 10., überarb. u. erw. Aufl. 2013. Wiesbaden, s.l: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Korthauer, Reiner (Hg.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Berlin, Heidelberg, s.l: Springer Berlin Heidelberg.

Ponn, Josef; Lindemann, Udo (2011): Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (VDI-Buch).

Siebenpfeiffer, Wolfgang (Hg.) (2013): Energieeffiziente Antriebstechnologien. Hybridisierung - Downsizing - Software und IT. Dordrecht: Springer

Wallentowitz, Henning; Freialdenhoven, Arndt (2011): Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges. Technologien, Märkte und Implikationen. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden

Erklärender Kommentar:

Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering (V): 2 SWS

Methods and tools for life cycle oriented vehicle engineering (UE): 1 SWS

(D) Diese Vorlesung und die Übung werden in Englisch gehalten.

(E) The lecture and team project will be held in English.

Voraussetzungen:

(D)

Studierende haben ein Grundverständnis über ein (Elektro)Fahrzeug.

Studierende kennen die chemischen Summenformeln von geläufigen Substanzen (z.B. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O).

(E)

The students have a basic understanding of an (electric) vehicle.

The students know the chemical sum formulas of common substances (e.g. CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O).

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),  
Elektromobilität (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Material resources efficiency in engineering</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-50</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Material resources efficiency in engineering (V) Material resources efficiency in engineering (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Vorlesung bzw. die Klausur ist Prüfungsleistung und wird benotet. Die Übung bzw. Fallstudienarbeit ist Studienleistung und muss belegt werden.  (E) The lecture or the written exam is an examination element and is graded. The exercise or case study work is a course achievement and must be documented.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage, die Materialströme für technische Produkte in einen globalen Kontext einzuordnen und daraus resultierende Konsequenzen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu hinterfragen können den Prozess der Rohmaterialbereitstellung, -verarbeitung, Produkterstellung und Nutzung analysieren sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge umzusetzen (z.B. Materialflussanalyse, Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing), die eine ganzheitliche, lebenszyklusorientierte Bewertung der Materialeffizienz unter verschiedenen Zielgrößen (ökologisch, ökonomisch, sozial) im industriellen Wertstrom ermöglichen können Maßnahmen und Ansätze zur Erhöhung der Materialeffizienz unter den vorher definierten Zielgrößen identifizieren und analysieren, welche Umsetzungsherausforderungen im sozio-ökonomischen und -ökologischen Umfeld bestehen können die mit Materialsubstitution verbundenen Herausforderung identifizieren und argumentieren, warum bei der Materialwahl der gesamte Produktlebensweg betrachtet werden muss können die ökologische und ökonomische Relevanz des Materialeinsatzes in technischen Produkten und Dienstleistungen bewerten, maßgebliche Stellhebel zur Verbesserung identifizieren und Umsetzungsherausforderungen antizipieren  =====  (E) Students are able to classify the material flows for technical products in a global context and question the resulting consequences for the environment, economy and society ... can analyse the process of raw material supply, processing, product manufacturing and use ...are able to implement methods and tools (e.g. material flow analysis, life cycle assessment, life cycle costing) that enable a holistic, life cycle-oriented evaluation of material efficiency under different target sizes (ecological, economic, social) in the industrial value stream ...can identify measures and approaches to increase material efficiency under the previously defined target variables and analyze which implementation challenges exist in the socio-economic and ecological environment ...can identify the challenges associated with material substitution and argue why the entire product life cycle must be considered when choosing materials ...can evaluate the ecological and economic relevance of the use of materials in technical products and services, identify key levers for improvement and anticipate potential implementation challenges			
Inhalte: (D) - Einführung in die aktuelle Nutzung von natürlichen Ressourcen im industriellen Kontext und Darstellung damit verbundener Energie- und Stoffströme sowie politische, gesellschaftliche, technologische und ökonomische Herausforderungen - Methoden und Werkzeugen zur ganzheitlichen, lebenszyklusorientierten Bewertung und Erhöhung der Materialeffizienz im industriellen Wertstrom - Bewertung und Einordnung der Ströme unter ökologischen und ökonomischen Aspekten			

- Überblick über Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs in einzelnen Phasen (z.B. Rohmaterialbereitstellung) und im gesamten Lebensweg
- Maßnahmen zur Reduzierung von Materialverlusten in der Materialbereitstellung und Produkterstellung
- Treiber und Möglichkeiten zur Reduzierung der Materialintensität (z.B. Nachfragereduzierung, Material- und Produktsubstitution)
- Closed-loop Ansätze in der Produkt- und Materialwiederverwendung und verwertung (z.B. industrial metabolism, cradle-to-cradle)
- Anwendungsgebiete und Fallbeispiele
- Sensibilisierung für die ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz globaler Materialströme für technische Produkte von der Rohstoffgewinnung bis hin zum Recycling

=====  
(E)

- Introduction to the current use of natural resources in an industrial context and presentation of related energy and material flows as well as political, social, technological and economic challenges
- Methods and tools for holistic, lifecycle assessment and increasing material efficiency in industrial value stream
- Evaluation and classification of streams under ecological and economical aspects
- Overview of measures to reduce the energy consumption in each phase (e.g. raw material provisioning) and the entire life cycle
- Measures to reduce material losses in the material supply and product creation
- Drivers and opportunities to reduce material intensity (e.g., demand reduction, material and product substitution)
- Closed-loop approaches in product and material reuse and recycling (e.g. industrial metabolism, cradle-to-cradle)
- Areas of application and case studies
- Awareness of the ecological, economic and social relevance of global material flows for technical products from raw material extraction to recycling

Lernformen:

- (D) Vorlesung: Vortrag des Lehrenden mit aktivierenden Elementen; Fallstudien: Ausarbeitung von Fallstudien in Teams  
(E) Lecture: Presentation of the teacher with activating elements; Case studies: development of case studies in teams

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

- 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  
1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts

(E)

- 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes  
1 Course achievement: Final Presentation and report.

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Christoph Herrmann**

Sprache:

**Englisch**

Medienformen:

- (D) Vorlesungsmaterialien: Powerpoint-Präsentation; Übung: Material zu Fallstudien, Gruppenarbeitsmaterialien (E)  
Lecture Materials: PowerPoint presentation; Exercise: Material to case studies, group work materials

Literatur:

Vorlesungsfolien (Powerpoint)

Allwood J; Cullen J.: Sustainable Materials With both eyes open

Ashby, M. F.: Materials and the Environment Eco-Informed Material Choice

Herrmann C.: Ganzheitliches Life Cycle Management

Erklärender Kommentar:

**Material resources efficiency in engineering (V): 2 SWS**  
**Material resources efficiency in engineering (UE): 1 SWS**

**(D)**  
Diese Vorlesung und Übung werden in Englisch gehalten.  
Voraussetzungen: keine

**(E)**  
This lecture and exercise will be held in English.  
Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

**Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Environmental and Sustainability Management in Industrial Application</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-68</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Environmental and Sustainability Management in Industrial Application (V) Environmental and Sustainability Management in Industrial Application (Team)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Stephan Krinke			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls Environmental and Sustainability Management in Industrial Application sind Studierende in der Lage, Unternehmen systematisch hinsichtlich Umwelt- und Nachhaltigkeitsrisiken zu analysieren und basierend auf dieser Analyse Nachhaltigkeitsstrategien für Unternehmen abzuleiten. geeignete Methoden anzuwenden, um die relevanten Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte innerhalb des Lebenszyklus eines Produkts zu identifizieren und daraus Anforderungen an Unternehmen abzuleiten. geeignete Maßnahmen zu identifizieren, um diese Anforderungen innerhalb einer Unternehmensorganisation umzusetzen. Fachkenntnisse zu verschiedenen Themen des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements im Rahmen einer Fallstudie anzuwenden. fundierte Diskussionen über Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen zu führen und in einem heterogenen Team entwickelte Nachhaltigkeitsstrategien Team zu begründen.  =====			
(E) After completing the module "Environmental and Sustainability Management in Industrial Application" students are able to...  ... systematically analyse companies with regard to environmental and sustainability risks and to derive sustainability strategies for companies based on this analysis. ... apply suitable methods to identify the relevant environmental and sustainability aspects within the life cycle of a product and to derive requirements for companies. ... to identify suitable measures to implement these requirements within a company organization. ... to apply expertise on various topics of environmental and sustainability management within the framework of a case study. ... to lead well-founded discussions on environmental and sustainability issues and to formulate sustainability strategies developed in a heterogeneous team.			
Inhalte: (D) Anforderungen an Unternehmen aus Perspektive einer nachhaltigen Entwicklung. Konzept der planetarischen Belastungsgrenzen (Planetary Boundaries) Indikatoren für ökologische Grenzen, wie z.B. Biodiversitätsverlust, Luftverschmutzung oder den Stickstoffkreislauf. Zwei zentralen Säulen für Unternehmen: Governance und Leadership. Bestehenden Vorschriften, Gesetze und Normen wie ISO 26000 (Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung) oder ISO 14001 (Umweltmanagementsystemnorm). Alleinstellungsmerkmale zur Differenzierung gegenüber Wettbewerbern. verschiedene Methoden für Nachhaltigkeitsstrategien, wie die Materialitätsanalyse. Indikatoren und Maßnahmen hinsichtlich Produktpolitik, Umweltkommunikation, Corporate Social Responsibility oder externer Zertifizierungen.  =====			
(E) Requirements for companies from the perspective of sustainable development. Concept of Planetary Boundaries.			

<p>Indicators of ecological limits, such as biodiversity loss, air pollution or the nitrogen cycle.                  Two central pillars for companies: Governance and leadership.                  Existing regulations, laws and standards such as ISO 26000 (Guide to Corporate Social Responsibility) or ISO 14001 (Environmental Management System Standard).                  Unique selling points to differentiate the company from its competitors.                  Various methods for sustainability strategies, such as materiality analysis.                  Indicators and measures regarding product policy, environmental communication, corporate social responsibility or external certifications.</p>
<p>Lernformen:                  (D) Lehrvortrag, Lehrgespräch, aktivierende Elemente, Fallbeispiele, Gruppenarbeit, Übungen und Präsentation (E)                  Lecture, teaching conversation, activating elements, case studies, group work, exercises and presentation</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:                  (D)                  1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten                  1 Studienleistung: schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts</p> <p>=====</p> <p>(E)                  1 examination element: written examination 120 minutes or oral examination 30 minutes                  1 course achievement: written report</p>
<p>Turnus (Beginn):                  jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Christoph Herrmann</b></p>
<p>Sprache:                  Englisch</p>
<p>Medienformen:                  (D) Literatur, Präsentation, Video, Fallstudie (E) Literature, Presentation, Video, Case Study</p>
<p>Literatur:                  (D)                  Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p> <p>(E)                  Literature will be announced in the course</p>
<p>Erklärender Kommentar:                  (D)                  Voraussetzungen: Empfohlen wird im vorherigen Wintersemester das Modul "Ganzheitliches Life Cycle Management" zu absolvieren. Dies ist aber keine zwingende Voraussetzung für die Teilnahme.</p> <p>(E)                  REquirements: It is recommended to complete the module "Total Life Cycle Management" in the previous winter semester. However, this is not a mandatory requirement for participation.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):                  Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:                  Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:                  ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Life Cycle Assessment for sustainable engineering</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-46</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V) Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden für die Umweltwirkungen von Produkten und Prozessen sensibilisiert und lernen die Ökobilanz als Methodik zu deren lebenswegübergreifenden Quantifizierung kennen. Nach Abschluss des Moduls kennen sie Produktlebenszyklen und Umweltwirkungen im Produktlebenszyklus, können ökologische Hotspots und Optimierungspotentiale im Produktleben verschiedener Produkte identifizieren und verstehen die Problem Shifting-Problematik. Sie kennen Anwendungsfelder und Methodik der Ökobilanz, deren theoretischen Hintergründe und die ISO 14040/44. Sie können sowohl die einzelnen Schritte einer Ökobilanz selbst durchführen als auch Faktoren identifizieren, die das Ergebnis einer Ökobilanz beeinflussen, und somit Ökobilanzstudien anderer kritisch bewerten. Neben den methodischen Grundlagen werden vielfältige Anwendungsbeispiele aus dem Automobilbereich, insbesondere zur Elektromobilität erörtert. Darüber hinaus werden Anwendungsfelder wie Umweltproduktdeklarationen (EPD), Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs) und Organisation Environmental Footprint Sector Rules (OEFSRs) vorgestellt. Durch die Gestaltung der Übung als Projektaufgabe erwerben die Studierenden zusätzliche Qualifikationen sowohl hinsichtlich Teamarbeit und Projektmanagement als auch bzgl. der Ökobilanzierungssoftware Umberto.  =====			
(E) The module Life Cycle Assessment for Sustainable Engineering pretends to raise awareness about the environmental impacts of products and processes. In the course the students are expected to learn how to use the ISO 14040 methodology in order to quantified environmental impacts from a life cycle perspective. By completing this module, the students will be able to analyze products from a life cycle perspective, identify environmental hot-spots and optimization potential from different products and to understand the risk of problem shifting. The student will learn not only the individual steps of a life cycle assessment, but also to analyze the different factors that have an influence on the results, and therefore the students will be able to review critically understand other life cycle assessment analysis. In addition to the application of the methodology, the students will have an insight on several practical examples generally from the automotive sector. Of particular interest is the application of the methodology to the evaluation of the environmental implication of electric vehicles. Furthermore, the following topics of interest will be presented: Environmental Product Declaration (EPD), Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs), Organization Environmental Footprint Sector Rules (OEFSRs). Through the participation on the lectures team Project, the students will enhance team work skills, project management skills. The students will learn to use the software Umberto.			
Inhalte: (D) Vermittlung der Grundlagen der Ökobilanzierung (Methodik und Praxis): - Einführung Life Cycle Thinking/Produktlebenszyklen - Schritte einer Ökobilanz nach ISO 14040/44, weitere Standards im Kontext LCA (ILCD, PCR, EPD, PEFCR, OEFSR, ) - Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen - Sachbilanzierung - Wirkungsabschätzung - Auswertung (u.a. Sensitivitätsanalysen) - Anwendungsfelder, Fallbeispiele aus dem Bereich Automobil / Elektromobilität - Critical review  =====			
(E) Providing knowledge of the fundamentals of Life Cycle Assessment (theory and practice): - Environmental impacts in the product life cycle, ecological hotspots and optimization potential			



<ul style="list-style-type: none"> <li>- LCA steps according to ISO 14040/44</li> <li>- Learn how to conduct a Life Cycle Inventory</li> <li>- Learn how to conduct a Life Cycle Impact Assessment</li> <li>- Problem Shifting</li> <li>- Learn how to critically assess and review LCAs</li> <li>- Use of numerous examples especially from the automotive industry and on e-mobility</li> <li>- Critical Review</li> </ul>
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung: Vortrag des Lehrenden mit aktivierenden Elementen; Übung: Projektarbeit inkl. Umberto-Schulung (E)  Lecture: Interactive presentations from the facilitators. Team Project including Umberto training.</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D)  1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts</p> <p>(E)  1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes  1 Course achievement: Final Presentation and report.</p>
<p>Turnus (Beginn):  jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Christoph Herrmann</b></p>
<p>Sprache:  Englisch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>(D) Vorlesungsskript; Vorlesungsmaterialien: ppt-Präsentation, Gruppen-/Partnerarbeitsmaterialien (E) Powerpoint presentations, lecture text, lecture materials, group and team project materials.</p>
<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hauschild, M., Rosenbaum, R.K. &amp; Olsen, 2018. Life Cycle Assessment - Theory and Practice</li> <li>2. ISO 14040/44</li> <li>3. ILCD Handbook</li> <li>4. eLCAr-Guidelines</li> </ol>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V): 2 SWS  Life Cycle Assessment for sustainable engineering (UE): 1 SWS</p> <p>Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2019) (Master), Sozialwissenschaften (PO 2018/2019) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:  ---</p>

Modulbezeichnung: <b>Energy Efficiency in Production Engineering</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-52</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energy Efficiency in Production Engineering (V) Energy Efficiency in Production Engineering (Team)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Beide Veranstaltungen müssen belegt werden.  (E) Both courses have to be attended.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden - erläutern die Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Produktionssysteme in verschiedenen Kontexten - beurteilen verschiedene Strategien (z.B. Effizienzstrategie) und Prinzipien (z.B. Vermeidungsprinzip) einer nachhaltigen Entwicklung in definierten Anwendungsfällen im Labormaßstab - bewerten bestehende Produktionssysteme in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension - sind in der Lage, die Ergebnisse verschiedener Effizienzstrategien an Fachfremde zu illustrieren und relevante Annahmen, Einschränkungen und Rahmenbedingungen korrekt anzuwenden - konzipieren im Rahmen des Teamprojekts eigene Forschungsfragen, werten Versuche aus und leiten eine Ergebnispräsentation der Forschungsergebnisse ab - organisieren sich im Teamprojekt und sammeln Erfahrungen in relevanten Softskills u.a. Teamarbeit, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeit - analysieren nachhaltigkeitsorientierte Produktionssystem innerhalb eines vorgegebenen Themas - sind in der Lage, relevante Handlungsfelder und Maßnahmen für eine nachhaltige Produktion auszuwählen  =====			
(E) The students... - ... explain the planning, design and development of sustainability-oriented production systems in different contexts - ... assess different strategies (e.g. efficiency strategy) and principles (e.g. avoidance principle) of sustainable development in defined use cases on a laboratory scale - ... evaluate existing production systems in economic, ecological and social dimensions - ... are able to illustrate the results of various efficiency strategies to non-experts and to apply relevant assumptions, restrictions and framework conditions correctly - ... design their own research questions within the team project, evaluate experiments and derive a presentation of the results of the research - ... organize themselves in a team project and gain experience in relevant soft skills such as teamwork, communication and presentation skills - ... analyze sustainability-oriented production systems within a given topic - ... are able to select relevant fields of action and measures for sustainable production			
Inhalte: (D) - Hintergründe und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Gestaltung und Entwicklung nachhaltiger Produktionssysteme - Begriffsdefinition und Herkunft der Nachhaltigkeit in der Produktion - Technologien und Vorgehensweisen zur industriellen Datenerfassung - Energetische Bewertung von Produktionsprozessen anhand verschiedenster Kennzahlen - Datenanalyse von Produktionsprozessen anhand von Sankey Diagrammen in Theorie und Praxis - Analyse von Produktionsprozessen anhand einer (Energie-)Wertstromanalyse - Analyse der verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle) und relevanter Material-, Energie- und Informationsflüsse - Gastvorträge aus der Industrie zu relevanten Themen nachhaltiger Produktionssysteme			

- Erlangen von Kenntnissen zu Energieflexibilität in der Produktion
- Praxisorientierte Anwendung verschiedener Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz in der Lernfabrik des IWF

=====

(E)

- Background and methods for the holistic planning, design and development of sustainable production systems
- Definition of the term and origin of sustainability in production
- Technologies and procedures for industrial data acquisition
- Energetic evaluation of production processes on the basis of various key figures
- Data analysis of production processes using Sankey diagrams in theory and practice
- Analysis of production processes based on an (energy) value stream analysis
- Analysis of the different levels of consideration of factories (production processes, technical building equipment, building envelope) and relevant material, energy and information flows
- Guest lectures from industry on relevant topics of sustainable production systems
- Gaining knowledge about energy flexibility in production
- Practice-oriented application of various methods to increase energy efficiency in the IWF's learning factory

Lernformen:

(D) Vorlesung: Vortrag des Lehrenden, Übungen. Teamprojekt: Vorlesungsbegleitende Gruppenarbeit (E) Lecture: Presentation by the teacher, exercises. Team project: Lecture-accompanying group work.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

- 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten
- 1 Studienleistung: Bericht zum vorlesungsbegleitenden Projekt (Tutorial) sowie Referat

(E)

- 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes
- 1 Course achievement: Report on the lecture-accompanying team project and presentation

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Christoph Herrmann**

Sprache:

**Englisch**

Medienformen:

(D) zu finden bei "Erklärender Kommentar (E) to be found under "Erklärender Kommentar"

Literatur:

Vorlesungsskript "Energy Efficiency in Production Engineering" mit ausführlichen Quellenangaben für das Selbststudium

Herrmann, Christoph: Ganzheitliches Life Cycle Management, Berlin 2009

Dyckhoff, H. (2000): Umweltmanagement Zehn Lektionen in umweltorientierter Unternehmensführung, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000.

Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2005): Produktion und Logistik. 6., verb. Aufl., [Hauptbd.], Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

Eversheim, W.; Schuh, G. (1999): Gestaltung von Produktionssystemen, VDI-Buch Nr. 3, Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.

Erklärender Kommentar:

Energy Efficiency in Production Engineering (V): 2 SWS,  
Energy Efficiency in Production Engineering (Ü): 1 SWS.

(D) Die Veranstaltung Energy Efficiency in Production Engineering richtet sich insbesondere an Studierende der Fachrichtungen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, nachhaltige Energietechnik, Technologieorientiertes Management, Umweltingenieurwesen als auch verwandte Studiengänge.

Medienformen: Beamerpräsentation, Teamprojekt (Arbeit in Kleingruppen in der Lernfabrik und Präsentationen der (Zwischen-)Ergebnisse vor der Gruppe), Vorlesungsbegleitende Übungen (Methodenanwendung), Selbststudium (Recherche, Dokumentation, Arbeit mit Software zur Datenanalyse)

Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten.

Voraussetzungen: keine

(E) The course "Energy Efficiency in Production Engineering" is targeted in particular at students of mechanical engineering, industrial engineering, sustainable energy engineering, technology-oriented management, environmental engineering and other related courses.

Media forms: Powerpoint presentation, Team project (working in small groups in the learning factory, presentation of results in front of the group), Lecture accompanying exercises (methods application), Independent study (research, documentation, working with software for data analysis)

This lecture is held in English.

Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Technologieorientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Technologieorientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Sustainable Cyber Physical Production Systems</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-58</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Sustainable Cyber Physical Production Systems (Team) Sustainable Cyber Physical Production Systems (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Vorlesung bzw. die Klausur ist Prüfungsleistung und wird benotet. Die Übung bzw. Fallstudienarbeit ist Studienleistung und muss belegt werden  (E) The lecture or the written exam is an examination element and is graded. The exercise or case study work is a course achievement and must be documented			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können Anwendungsmöglichkeiten, Potenziale und Umsetzungshürden der Industrie 4.0 bzw. cyber-physischer Produktionssysteme für eine nachhaltige Produktion diskutieren können aktuelle und zukünftige Technologien der Digitalisierung benennen, bewerten und als Lösungsbausteine zur Gestaltung cyber-physischer Produktionssysteme auswählen können die wesentlichen Modellierungsansätze der Datenanalyse und Simulation erklären und können deren grundlegende Modellierungsprinzipien, Anwendungsmöglichkeiten und Rahmenbedingungen beschreiben können die Phasen und wesentlichen Methoden der Datenanalyse gemäß Knowledge Discovery in Databases (KDD) und des Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) benennen und diskutieren sind in der Lage einzelne Modellierungsansätze auf Basis einfacher Anwendungsfälle der Produktion anzuwenden können, unter Nutzung eigens erhobener Produktionsdaten, Softwaretools zur Datenanalyse anwenden, um damit Entscheidungen zur Produktionssteuerung treffen zu können sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation zu praktizieren  =====  (E) Students can understand and discuss applications, potentials and implementation hurdles of industry 4.0 or cyber-physical production systems for sustainable production can name and evaluate current and future technologies of digitization and select them as solution modules for the design of cyber-physical production systems can explain the essential modeling approaches of data analysis and simulation and can describe their basic modeling principles, application possibilities and general conditions can name and discuss the phases and essential methods of data analysis according to Knowledge Discovery in Databases (KDD) and the Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) are able to apply individual modelling approaches on the basis of simple use cases in production are able to use software tools for data analysis, using their own gathered production data, in order to make decisions on production control are able to effectively organize themselves in a group work, divide the work, ensure that goals are achieved on time and practice solution-oriented communication			
Inhalte: (D) - (Sub-)Elemente cyber-physischer Produktionssysteme - Trends und Technologien zur Datenerfassung und verarbeitung - Trends und Technologien zur Entscheidungsunterstützung und automatisierten Regelung in der Produktion - Standardisierte Datenanalyseprozesse (CRISP-DM, KDD) - Datenbasierte Modellierung (Unüberwachte und überwachte maschinelle Lernverfahren) - Simulationsansätze (u.a. Ereignisorientierte Simulation, agentenbasierte Simulation)			

- Anwendungsgebiete und -beispiele auf verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse und -prozessketten, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle)
- Zielkonflikte cyber-physischer Produktionssysteme im Kontext einer nachhaltigen Produktion
- Praxisorientierte Anwendung von Data Mining-Methoden und Software im Rahmen der Lernfabrik im IWF

=====  
(E)

- (Sub-)Elements of cyber physical production systems
- Trends and technologies for data acquisition and treatment
- Trends and technologies for decision support and automated control in manufacturing
- Standardized processes for data analysis (CRISP-DM, KDD)
- Data-based modeling (unsupervised and supervised machine learning methods)
- Simulation approaches (e.g. discrete-event simulation, agent-based simulation)
- Application areas and examples on different factory scales (production processes and chains, technical building services, factory shell)
- Target conflicts of cyber physical productions systems in the context of sustainable manufacturing
- Practical application of data mining methods and tools in the context of the IWF learning factory

Lernformen:

(D) Vorlesung: Vortrag mit aktivierenden Elementen; Fallstudien: Ausarbeitung von Fallstudien in Teams (E) Lecture: Lecture with activating elements; Case studies: Elaboration of case studies in teams

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min. oder mündliche Prüfung, 30 min.

1 Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung von Fallstudien in Teams

(E)

1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam 30 minutes

1 course achievement: Written elaboration of case studies in teams

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Christoph Herrmann**

Sprache:

Englisch

Medienformen:

(D) zu finden unter "Erklärender Kommentar (E) to be found under "Erklärender Kommentar"

Literatur:

Vorlesungsfolien (Powerpoint)

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide.

Erklärender Kommentar:

Sustainable Cyber Physical Production Systems (V): 2 SWS

Sustainable Cyber Physical Production Systems (TEAM): 1 SWS

(D)

Medienformen: Beamerpräsentation, Teamprojekt (Arbeit in Kleingruppen in der Lernfabrik und Präsentationen der (Zwischen-)Ergebnisse vor der Gruppe), Vorlesungsbegleitende Übungen (Methodenanwendung), Selbststudium (Recherche, Dokumentation, Arbeit mit Software zur Datenanalyse auf dem eigenen Rechner)

Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten.

Voraussetzungen: keine

(E)

Media forms: Powerpoint presentation, Team project (working in small groups in the learning factory, presentation of results in front of the group), Lecture accompanying exercises (methods application), Independent study (research, documentation, working with software for data analysis on the students computers)

This lecture will be held in English.

Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Life Cycle Assessment for sustainable engineering with Laboratory</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-64</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 154 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V) Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü) Computational Modelling in Life Cycle Assessment (L) Mobile Applications for Sustainable Manufacturing (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Es ist nur eines der beiden Labore "Computational Modelling in Life Cycle Assessment" bzw. "Mobile Software Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" zu belegen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden für die Umweltwirkungen von Produkten und Prozessen sensibilisiert und lernen die Ökobilanz als Methodik zu deren lebenswegübergreifenden Quantifizierung kennen. Nach Abschluss des Moduls kennen sie Produktlebenszyklen und Umweltwirkungen im Produktlebenszyklus, können ökologische Hotspots und Optimierungspotentiale im Produktleben verschiedener Produkte identifizieren und verstehen die Problem Shifting-Problematik. Sie kennen Anwendungsfelder und Methodik der Ökobilanz, deren theoretischen Hintergründe und die ISO 14040/44. Sie können sowohl die einzelnen Schritte einer Ökobilanz selbst durchführen als auch Faktoren identifizieren, die das Ergebnis einer Ökobilanz beeinflussen, und somit Ökobilanzstudien anderer kritisch bewerten. Neben den methodischen Grundlagen werden vielfältige Anwendungsbeispiele aus dem Automobilbereich, insbesondere zur Elektromobilität erörtert. Darüber hinaus werden Anwendungsfelder wie Umweltproduktdeklarationen (EPD), Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCRs) und Organisation Environmental Footprint Sector Rules (OEFSRs) vorgestellt. Durch die Gestaltung der Übung als Projektaufgabe erwerben die Studierenden zusätzliche Qualifikationen sowohl hinsichtlich Teamarbeit und Projektmanagement als auch bzgl. der Ökobilanzierungssoftware Umberto.			
Inhalte: (D) Vermittlung der Grundlagen der Ökobilanzierung (Methodik und Praxis): - Einführung Life Cycle Thinking/Produktlebenszyklen - Schritte einer Ökobilanz nach ISO 14040/44, weitere Standards im Kontext LCA (ILCD, PCR, EPD, PEFCR, OEFSR, ) - Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen - Sachbilanzierung - Wirkungsabschätzung - Auswertung (u.a. Sensitivitätsanalysen) - Anwendungsfelder, Fallbeispiele aus dem Bereich Automobil / Elektromobilität - Kritische Überprüfung  (E) Providing knowledge of the fundamentals of Life Cycle Assessment (theory and practice): - Environmental impacts in the product life cycle, ecological hotspots and optimization potential - LCA steps according to ISO 14040/44 - Learn how to conduct a Life Cycle Inventory - Learn how to conduct a Life Cycle Impact Assessment - Problem Shifting - Learn how to critically assess and review LCAs - Use of numerous examples especially from the automotive industry and on e-mobility - Critical review			
Lernformen: (D) Vorlesung: Vortrag mit aktivierenden Elementen; Übung: Projektarbeit inkl. Umberto-Schulung; Labor: Rechnergestützte Bearbeitung von Laboraufgaben			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 2 Studienleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung eines Teamprojekts b) Schriftliche Ausarbeitung der praktischen Laborarbeit			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			



Modulverantwortliche(r): <b>Christoph Herrmann</b>
Sprache: <b>Englisch</b>
Medienformen: (D) Vorlesungsmaterialien: Powerpoint-Präsentation; Übung und Labor: Material zu Fallstudien, Gruppenarbeitsmaterialien (E) Lecture: Powerpoint presentation; Team project and Laboratory: Material for case study and team work
Literatur: 1. Hauschild, M., Rosenbaum, R.K. & Olsen, 2018. Life Cycle Assessment - Theory and Practice  2. ISO 14040/44  3. ILCD Handbook  4. eLCAr-Guidelines  5. Cerdas, F., Egede, P., & Herrmann, C. (2018). LCA of Electromobility. In Life Cycle Assessment - Theory and Practice. Springer International Publishing.
Erklärender Kommentar: Life Cycle Assessment for sustainable engineering (V): 2 SWS Life Cycle Assessment for sustainable engineering (Ü): 1 SWS Computational Modelling in Life Cycle Assessment (L): 1 SWS Mobile Applications for Sustainable Manufacturing (L): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): <b>Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Technologieorientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Sustainable Cyber Physical Production Systems with Laboratory</b>		Modulnummer: <b>MB-IWF-65</b>	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 154 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Sustainable Cyber Physical Production Systems (V) Sustainable Cyber Physical Production Systems (Team) Mobile Applications for Sustainable Manufacturing (L) Data Mining in Production (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Es ist nur eines der beiden Labore "Data Mining in Production" oder "Mobile Software Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" zu belegen.  (E) Only one of the two laboratories "Data Mining in Production" or "Mobile Software Applications in Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering" has to be taken.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können Anwendungsmöglichkeiten, Potenziale und Umsetzungshürden der Industrie 4.0 bzw. cyber-physischer Produktionssysteme für eine nachhaltige Produktion diskutieren können aktuelle und zukünftige Technologien der Digitalisierung benennen, bewerten und als Lösungsbausteine zur Gestaltung cyber-physischer Produktionssysteme auswählen können die wesentlichen Modellierungsansätze der Datenanalyse und Simulation erklären und können deren grundlegende Modellierungsprinzipien, Anwendungsmöglichkeiten und Rahmenbedingungen beschreiben können die Phasen und wesentlichen Methoden der Datenanalyse gemäß Knowledge Discovery in Databases (KDD) und des Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) benennen und diskutieren sind in der Lage, einzelne Modellierungsansätze auf Basis einfacher Anwendungsfälle der Produktion anzuwenden können, unter Nutzung eigens erhobener Produktionsdaten, Softwaretools zur Datenanalyse anwenden, um damit Entscheidungen zur Produktionssteuerung treffen zu können können auf Basis des Labors die gelernten Methoden auf eine reale Werkzeugmaschine anwenden und vertiefen bzw. Anwendungen der Mixed-Reality entwickeln sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation zu praktizieren  =====  (E) Students can understand and discuss applications, potentials and implementation hurdles of industry 4.0 or cyber-physical production systems for sustainable production can name and evaluate current and future technologies of digitization and select them as solution modules for the design of cyber-physical production systems can explain the essential modeling approaches of data analysis and simulation and can describe their basic modeling principles, application possibilities and general conditions can name and discuss the phases and essential methods of data analysis according to Knowledge Discovery in Databases (KDD) and the Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) are able to apply individual modelling approaches on the basis of simple use cases in production are able to use software tools for data analysis, using their own gathered production data, in order to make decisions on production control can, based on the laboratory, apply and deepen the learned methods on a real machine tool or develop e.g. mixed reality applications are able to effectively organize themselves in a group work, divide the work, ensure that goals are achieved on time and practice solution-oriented communication			
Inhalte: (D)			

- (Sub-)Elemente cyber-physischer Produktionssysteme
- Trends und Technologien zur Datenerfassung und -verarbeitung
- Trends und Technologien zur Entscheidungsunterstützung und automatisierten Regelung in der Produktion
- Standardisierte Datenanalyseprozesse (CRISP-DM, KDD)
- Datenbasierte Modellierung (Unüberwachte und überwachte maschinelle Lernverfahren)
- Simulationsansätze (u.a. Ereignisorientierte Simulation, agentenbasierte Simulation)
- Anwendungsgebiete und -beispiele auf verschiedenen Betrachtungsebenen von Fabriken (Produktionsprozesse und -prozessketten, technische Gebäudeausrüstung, Gebäudehülle)
- Zielkonflikte cyber-physischer Produktionssysteme im Kontext einer nachhaltigen Produktion
- Praxisorientierte Anwendung von Data Mining-Methoden und Software im Rahmen der Lernfabrik im IWF
- Labor Data Mining in Production: Vertiefte praktische Aspekte der Vorlesung mit Fokus auf Data Mining-Methoden und Software. Als Anwendungsfall wird eine reale Werkzeugmaschine verwendet und im Prozess aufgezeichnete Daten ausgewertet.
- Labor Mobile Applications for Sustainable Manufacturing: Vertiefte praktische Aspekte in der Entwicklung mobiler Softwareanwendungen im Produktionsumfeld.

=====

- (E)
- (Sub-)Elements of cyber physical production systems
  - Trends and technologies for data acquisition and treatment
  - Trends and technologies for decision support and automated control in manufacturing
  - Standardized processes for data analysis (CRISP-DM, KDD)
  - Data-based modeling (unsupervised and supervised machine learning methods)
  - Simulation approaches (e.g. discrete-event simulation, agent-based simulation)
  - Application areas and examples on different factory scales (production processes and chains, technical building services, factory shell)
  - Target conflicts of cyber physical productions systems in the context of sustainable manufacturing
  - Practical application of data mining methods and tools in the context of the IWF learning factory
  - Laboratory Data Mining in Production: In-depth practical aspects of the lecture with focus on data mining methods and tools. A real machine tool is used as a use case and data acquired during manufacturing is evaluated.
  - Labor Mobile Applications for Sustainable Manufacturing: In-depth practical aspects in the development of mobile software applications in manufacturing environments

Lernformen:

(D) Vorlesung: Vortrag mit aktivierenden Elementen; Fallstudien: Ausarbeitung von Fallstudien in Teams; Labor (E) Lecture: Lecture with active teaching elements; Team project: Team work on case studies; Laboratory

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)  
 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min oder mündliche Prüfung, 30 min  
 2 Studienleistungen:  
 a) Laborbericht  
 b) Schriftliche Ausarbeitung von Fallstudien in Teams

(E)  
 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes  
 2 course achievement: a) protocol of the laboratory experiments b) Written elaboration of case studies in teams

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Christoph Herrmann**

Sprache:

Englisch

Medienformen:

(D) zu finden unter "Erklärender Kommentar (E) to be found under "Erklärender Kommentar"

Literatur:

Vorlesungsfolien (Powerpoint)

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide.

Erklärender Kommentar:

Sustainable Cyber Physical Production Systems (V): 2 SWS  
 Sustainable Cyber Physical Production Systems (TEAM): 1 SWS  
 Data Mining in Production (L): 1 SWS  
 Mobile Applications for Sustainable Manufacturing (L): 1 SWS

(D)

Medienformen: Beamerpräsentation, Teamprojekt (Arbeit in Kleingruppen in der Lernfabrik und Präsentationen der (Zwischen-)Ergebnisse vor der Gruppe), Vorlesungsbegleitende Übungen (Methodenanwendung), Labor, Selbststudium (Recherche, Dokumentation, Arbeit mit Software zur Datenanalyse auf dem eigenen Rechner)

Diese Vorlesung wird in Englisch gehalten.

Voraussetzungen: keine

(E)

Media forms: Powerpoint presentation, Team project (working in small groups in the learning factory, presentation of results in front of the group), Lecture accompanying exercises (methods application), Laboratory, Independent study (research, documentation, working with software for data analysis on the students computers)

This lecture will be held in English.

Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefungsfach Environmental Sustainability and Life Cycle Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Schlüsselqualifikationen</b>	Modulnummer: <b>BAU-STD-27</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>	Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>84 h</b>	Semester: <b>3</b>
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>96 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>
Pflichtform: <b>Pflicht</b>	SWS: <b>6</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Aus Vortragsreihen des Umweltingenieurwesens sind 4 SWS (2 LP) zu belegen. Aus dem Bereich handlungsbezogener Kompetenzen müssen 4 LP belegt werden.		
Lehrende: <b>Studiendekan Umweltingenieurwesen</b>		
Qualifikationsziele: Der Erwerb von Schlüsselqualifikationen unterstützt die Studierenden dabei, mit unterschiedlichen Menschen und Situationen umgehen zu können, im Arbeitsleben situativ angemessen handeln zu können und Probleme selbstverantwortlich lösen zu können. Durch die Darstellung aktueller Projekte aus dem Umweltingenieurwesen wird den Studierenden vermittelt, wie diverse Herausforderungen in der Praxis bewerkstelligt werden.		
Inhalte: Vortragsreihen: Referentinnen und Referenten aus der Praxis berichten über verschiedene Projekte aus dem Bereich Bauen und Umwelt. Die Teilnahme an Exkursionen ist ebenfalls möglich (keine Pflichtexkursionen). Handlungsbezogene Kompetenzen: Angebote in den Bereichen: Sozialkompetenz, Selbstkompetenz, Methodenkompetenz, Handlungskompetenz, Medienkompetenz. Sprachkurse können ebenfalls eingebracht werden (gefordertes Niveau: Englisch: C1, andere Sprachen B2, im Zweifelsfall bitte Rücksprache mit dem Prüfungsamt halten).		
Lernformen: --		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistungen: Die Prüfungsmodalitäten sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen. Die Informationen sind den jeweiligen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.		
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan Umweltingenieurwesen</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: ---		
Literatur: ---		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Schlüsselqualifikationen</b>		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: <b>Masterarbeit Umweltingenieurwesen</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-26</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>		Modulabkürzung:	
Workload: <b>720 h</b>	Präsenzzeit: <b>1 h</b>	Semester: <b>4</b>	
Leistungspunkte: <b>24</b>	Selbststudium: <b>720 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>	
Pflichtform: <b>Pflicht</b>		SWS:	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten. Im Anschluss sind die Studierenden in der Lage, dieses Thema in einem Vortrag vorzustellen und vor dem Publikum zu verteidigen. Erarbeitung einer Thematik aus einer der gewählten Vertiefungsrichtungen des Umweltingenieurwesens.			
Inhalte: Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema.			
Lernformen: Masterarbeit und Vortrag			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Abgabe der Masterarbeit und Vortrag, vgl. § 9 des Besonderen Teils der Prüfungsordnung			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Umweltingenieurwesen			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: abhängig von der konkreten Aufgabenstellung			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Wissenschaftlicher Abschlussbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Studienarbeit (Umwelt)</b>		Modulnummer: <b>BAU-STD-50</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Umweltingenieurwesen</b>		Modulabkürzung:	
Workload: <b>180 h</b>	Präsenzzeit: <b>28 h</b>	Semester: <b>3</b>	
Leistungspunkte: <b>6</b>	Selbststudium: <b>152 h</b>	Anzahl Semester: <b>1</b>	
Pflichtform: <b>Pflicht</b>		SWS: <b>2</b>	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Studiendekan Umweltingenieurwesen</b>			
Qualifikationsziele: <b>Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten.</b>			
Inhalte: --			
Lernformen: --			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Entwurf, Bearbeitungszeit 18 Wochen</b>			
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan Umweltingenieurwesen</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wissenschaftlicher Abschlussbereich</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Umweltingenieurwesen (PO WS 2019/2020) (Master), Umweltingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			