RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

RUB

FAKULTÄT FÜR
BAU- UND UMWELT-
INGENIEURWISSENSCHAFTEN

Fakultät Maschinenbau
fortschritt studieren

Modulhandbuch

M.Sc. Umweltingenieurwesen

- Modulbeschreibungen PO 21
- Curriculum
- Leitfaden für Prüfungen
- Allgemeine Informationen

WiSe 2026/27

Stand: 01.10.2026

Änderungen:
Redaktionelle Änderungen werden nicht aufgeführt!

Modulnummer	Modulbezeichnung	Änderung
UI-WPA19 (135130)	Energieumwandlungssysteme	Entfällt ab WiSe 26/27
UI-WPD7	Umweltgeotechnik	Änderung des Dozierenden
BI–W77	Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring	Neu ab WiSe 26/27
BI-W78	Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen	Neu ab SoSe 27

Module

Abluft-/Abwasserreinigung (137470) 10
Allgemeine Geologie und praktische Bodenmechanik (UI-WPD9) 12
Arbeits- und Anlagensicherheit (137110) 14
Arbeitssicherheit I – Baustellenorganisation (BI-W21) 16
Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (BI-W22) 18
Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umweltgeotechnik (BI-W30/SE-O-21) 20
Bau- und Ingenieurvertragsrecht (BI-W02) 21
Bodenmechanik und Baupraxis des Erdbaus (BI-WP61/UI-WPD8) 23
Business Development (139010) 25
Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes (138330) 27
Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks (139250) 29
Chemical Processes for Closed Carbon Cycles (138160) 32
Circular Economy, Bioökonomie und Bionik: Natur als Vorbild? (139180) 34
Circular Process Engineering (138320) 37
Communication for civil engineers (W14) 39
Computer Aided Process Design (Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung) (138605) 41
Computersimulation von Fluidströmungen (138500) 43
Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (BI-W46) 45
Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (BI-WP13/UI-WPC6) 47
Demand and Supply in Energy Markets (138190) 49
Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik (BI-WP28/UI-WPC1) 51
Eisenbahnwesen (BI-W53) 53
Energiespeichertechnologien und -anwendung (139030) 54
Energy Systems Analysis (139170) 56
Entwurf von Verkehrsanlagen (UI-W1) 58
Fachübergreifendes Projekt (UI-PA1) 60
Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies (BI-WP10/SE-CO-1) 62
Globale Wasserressourcen (BI-W37) 64
Hochdruckverfahrenstechnik (136290) 66
Hydrogen Technologies (138020-139260) 68
Hydrologie (BI-WP34/UI-WPD2) 71
Hydrologische Prozesse (BI-W38) 74
Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und mathematische Simulation (BI-WP38/UI-WPD6) 76
Integrierte Hochdruckverfahren (137600) 78

Internationale Siedlungswasserwirtschaft, industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte (BI-WP37/UI-WPD4) 80
Kernkraftwerkstechnik (137130) 82
Klimaresilienter Städtebau (BI-W76) 84
Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring (BI-W77) 86
Luftqualität (139230) 88
Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen (139513) 90
Masterarbeit UI (UI-MA) 92
Mathematische Statistik (BI-P02/UI-P1) 94
Mechanische Verfahrenstechnik (137310) 96
Misch- und Regenwasserbehandlung (BI-W36) 98
Modellierung umweltrelevanter Prozesse (UI-P2) 100
Nachhaltige Wasserbewirtschaftung (BI-WP33/UI-WPD1) 102
Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftl. Anlagen (BI-WP40/UI-WPB6) 104
Nachhaltiges Bauen (BI-WP47/UI-WPB3) 106
Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Straßenbau (UI-WPC2) 108
Nichtmotorisierter Verkehr (BI-W67) 110
Operations Research for Energy System Applications (138120) 112
Operations Research und Datenbanken (BI-P10/UI-P3) 114
Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (BI-W28) 116
Project Management in Plant Engineering (139200) 118
Projektarbeit Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt (UI-PA3) 120
Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies (UI-PA2) 122
Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung (UI-PA4) 124
Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik (UI-PA5) 126
Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (138400) 128
Prozesssimulation energietechnischer Anlagen (139920) 130
Prozessthermodynamik (135220) 132
Räumliche Datenanalyse und Umweltmodellierung (BI-WP35/UI-WPB5) 134
Seminar für Verkehrswesen (BI-W61) 136
Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten (138060) 137
Stoffstrommanagement (BI-WP54/UI-WPB2) 139
Stofftransport in Einzugsgebieten (BI-WP36/UI-WPD3) 141
Technische Verbrennung (136020) 143
Thermische Kraftwerke (135155) 145
Thermodynamik der Gemische (138240) 147

Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau (BI-W42) 149
Umweltgeotechnik (BI-WP43/UI-WPD7) 151
Umweltingenieurwesen II (UI-P4) 153
Umweltplanung und GIS (BI-P11/UI-WPB1) 155
Umweltrecht (Exkursion) (W10) 157
Umweltrisiken (138050) 159
Umweltschutz in der chemischen Industrie (137430) 162
Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz (BI-WP25/UI-WPB4) 163
Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken (139060) 165
Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung (139350) 167
Verkehrsplanung (BI-WP32/UI-WPC5) 169
Verkehrssysteme (BI-WP31/UI-WPC4) 171
Verkehrstechnik (BI-WP30/UI-WPC3) 173
Wasserchemie und Laborpraktikum (BI-WP39/UI-WPD5) 175
Werkstoffe der Energietechnik (137150) 177
Windwirkungen – Ingenieurbauwerke und Windenergieanlagen (BI-WP45) 179
Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen (BI-W78) 181

Übersicht nach Modulgruppen

1) MSc UI Pflichtmodule, ECTS: 22

Stellenwert der Note für die Endnote
FAK = 1,0 (PO 2021 §18)
DIV = 176

Mathematische Statistik (BI-P02/UI-P1, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 94

Modellierung umweltrelevanter Prozesse (UI-P2, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 100

Operations Research und Datenbanken (BI-P10/UI-P3, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 114

Umweltingenieurwesen II (UI-P4, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 153

2) MSc UI Wahlpflichtmodule, ECTS: 52

Stellenwert der Note für die Endnote
FAK = 1,5 (PO 2021 §18)
DIV = 176

a) Sustainable Sytems and Technologies

Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung (139350, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 167

Circular Process Engineering (138320, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 37

Computer Aided Process Design (Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung) (138605, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 41

Mechanische Verfahrenstechnik (137310, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 96

Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (138400, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 128

Hochdruckverfahrenstechnik (136290, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 66

Integrierte Hochdruckverfahren (137600, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 78

Prozessthermodynamik (135220, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 132

Thermodynamik der Gemische (138240, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 147

Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten (138060, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 137

Abluft-/Abwasserreinigung (137470, 5 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) 10

Arbeits- und Anlagensicherheit (137110, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 14

Luftqualität (139230, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 88

Umweltrisiken (138050, 5 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) 159

Thermische Kraftwerke (135155, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 145

Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken (139060, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 165

Kernkraftwerkstechnik (137130, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 82

Demand and Supply in Energy Markets (138190, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 49

Computersimulation von Fluidströmungen (138500, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 43

Technische Verbrennung (136020, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 143

Energiespeichertechnologien und -anwendung (139030, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 54

Werkstoffe der Energietechnik (137150, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 177

Chemical Processes for Closed Carbon Cycles (138160, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 32

Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks (139250, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 29

Prozesssimulation energietechnischer Anlagen (139920, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 130

Energy Systems Analysis (139170, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 56

Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen (139513, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 90

Umweltschutz in der chemischen Industrie (137430, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 162

Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes (138330, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 27

Operations Research for Energy System Applications (138120, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 112

b) Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt

Umweltplanung und GIS (BI-P11/UI-WPB1, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 155

Stoffstrommanagement (BI-WP54/UI-WPB2, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 139

Nachhaltiges Bauen (BI-WP47/UI-WPB3, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 106

Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz (BI-WP25/UI-WPB4, 6 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) 163

Räumliche Datenanalyse und Umweltmodellierung (BI-WP35/UI-WPB5, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 134

Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftl. Anlagen (BI-WP40/UI-WPB6, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 104

c) Verkehrswesen und Infrastrukturplanung

Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik (BI-WP28/UI-WPC1, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 51

Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Straßenbau (UI-WPC2, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 108

Verkehrstechnik (BI-WP30/UI-WPC3, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 173

Verkehrssysteme (BI-WP31/UI-WPC4, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 171

Verkehrsplanung (BI-WP32/UI-WPC5, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 169

Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (BI-WP13/UI-WPC6, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 47

d) Wasserwesen und Geotechnik

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung (BI-WP33/UI-WPD1, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 102

Hydrologie (BI-WP34/UI-WPD2, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 71

Stofftransport in Einzugsgebieten (BI-WP36/UI-WPD3, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 141

Internationale Siedlungswasserwirtschaft, industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte (BI-WP37/UI-WPD4, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 80

Wasserchemie und Laborpraktikum (BI-WP39/UI-WPD5, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 175

Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und mathematische Simulation (BI-WP38/UI-WPD6, 6 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) 76

Umweltgeotechnik (BI-WP43/UI-WPD7, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 151

Bodenmechanik und Baupraxis des Erdbaus (BI-WP61/UI-WPD8, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 23

Allgemeine Geologie und praktische Bodenmechanik (UI-WPD9, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 12

e) Projekte

Fachübergreifendes Projekt (UI-PA1, 6 ECTS, jedes Semester) 60

Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies (UI-PA2, 12 ECTS, jedes Semester) 122

Projektarbeit Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt (UI-PA3, 10 ECTS, jedes Semester) 120

Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung (UI-PA4, 10 ECTS, jedes Semester) 124

Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik (UI-PA5, 10 ECTS, jedes Semester) 126

3) MSc UI Wahlmodule, ECTS: 16

Stellenwert der Note für die Endnote
FAK = 1,0 (PO 2021 §18)
DIV = 176

Business Development (139010, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 25

Project Management in Plant Engineering (139200, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 118

Entwurf von Verkehrsanlagen (UI-W1, 3 ECTS, jedes Sommersemester) 58

Arbeitssicherheit I – Baustellenorganisation (BI-W21, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 16

Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (BI-W22, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 18

Bau- und Ingenieurvertragsrecht (BI-W02, 3 ECTS, jedes Sommersemester) 21

Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies (BI-WP10/SE-CO-1, 6 ECTS, jedes Wintersemester) 62

Circular Economy, Bioökonomie und Bionik: Natur als Vorbild? (139180, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 34

Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (BI-W46, 2 ECTS, jedes Wintersemester) 45

Eisenbahnwesen (BI-W53, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 53

Globale Wasserressourcen (BI-W37, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 64

Hydrogen Technologies (138020-139260, 5 ECTS, jedes Semester) 68

Hydrologische Prozesse (BI-W38, 3 ECTS, jedes Sommersemester) 74

Misch- und Regenwasserbehandlung (BI-W36, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 98

Nichtmotorisierter Verkehr (BI-W67, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 110

Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (BI-W28, 3 ECTS, jedes Semester) 116

Seminar für Verkehrswesen (BI-W61, 2 ECTS, jedes Semester) 136

Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau (BI-W42, 1 ECTS, jedes Sommersemester) 149

Umweltrecht (Exkursion) (W10, 1 ECTS, jedes Sommersemester) 157

Windwirkungen – Ingenieurbauwerke und Windenergieanlagen (BI-WP45, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 179

Communication for civil engineers (W14, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 39

Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umweltgeotechnik (BI-W30/SE-O-21, 2 ECTS, jedes Semester) 20

Klimaresilienter Städtebau (BI-W76, 2 ECTS, jedes Sommersemester) 84

Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring (BI-W77, 3 ECTS, jedes Wintersemester) 86

Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen (BI-W78, 3 ECTS, jedes Sommersemester) 181

4) MSc UI Masterarbeit, ECTS: 30

Stellenwert der Note für die Endnote

FAK = 2,0 (PO 2021 §18)

DIV = 176

Masterarbeit UI (UI-MA, 30 ECTS, jedes Semester) 92

Abluft-/Abwasserreinigung

Waste, Gas and Wastewater Treatment

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137470	5 LP	150 h	2./3. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Abluft-/ Abwasserreinigung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr.-Ing. Maria Polyakova

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden kennen im Bereich der Abluft- und Abwasserreinigung exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung. Sie sind somit im Bereich der Abluftreinigung in der Lage

- die verfahrenstechnischen Auslegungskriterien aller gängigen Abluftreinigungssysteme zu verstehen
- die Einsatzbereiche bestimmter Abluftreinigungsverfahren zu erkennen
- die behördlichen Auflagen zu verstehen

Hinsichtlich der Abwasserreinigung sind die Studierenden in der Lage

- die verfahrenstechnischen Auslegungskriterien aller gängigen Abwasserreinigungssysteme zu verstehen
- die Einsatzbereiche bestimmter Abwasserreinigungsverfahren zu erkennen
- die behördlichen Auflagen zu verstehen

Die Bearbeitung des Moduls erfolgt in Zusammenarbeit mit der Universität Oulu in Finnland. Die Studierenden haben dabei die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Reinigungsverfahren auszuwählen und anzuwenden. Sie können entsprechende Erkenntnisse/ Fertigkeiten auf konkrete und neue Problemstellungen der Abluft- und Abwasserreinigung übertragen.

Inhalte

a)

Die in den letzten Jahren gestiegene Forderung nach einer umweltfreundlichen Produktion von Gütern in der Industrie sowie das Bewusstsein, dass unsere Lebensqualität nur durch ein hohes Maß an Umweltschutz gehalten werden kann, hat dazu geführt, dass ständig innovative Techniken neben Standardlösungen eingesetzt werden. In der Vorlesung werden mechanische, biologische und chemische Abwasserreinigungsverfahren angesprochen; so z.B. Adsorption, Desorption, Membranverfahren, Oxidationsverfahren, Filtersysteme, Fällung, Flockung, Siebung, Ionenaustausch, Biofilter, Biowäsche usw.

In der Vorlesung werden Abluftreinigungsverfahren wie z.B. Adsorptionsverfahren, Chemisorptionsverfahren, katalytische und biologische Verfahren, Membranverfahren, Verbrennungsverfahren, Kondensationsverfahren usw. besprochen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen • Portfolioprüfung 'Abluft-/Abwasserreinigung' (80 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Präsentation (englisch) (2 x 20 min, Anteil an der Modulnote 60%); mündliche Prüfung (2 x 20 min, Anteil an der Modulnote 40 %))
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Portfolioprüfung (2 x Präsentation + mündliche Prüfung)
Verwendung des Moduls MSc. Maschinenbau MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Allgemeine Geologie und praktische Bodenmechanik

Physical Geology and Laboratory Training Soil Mechanics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-WPD9	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Allgemeine Geologie für Nicht-Geologen b) Bodenmechanisches Laborpraktikum	a) 1,34 SWS (20.1 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 70 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann

a) Prof. Dr. Tobias Backers

b) Dr.-Ing. Wiebke Baille

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Abgeschlossene Module in Mathematik, Mechanik, Bodenmechanik und Grundbau

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Verständnis des Systems Erde und seiner Komplexität sowie der gesellschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Bedeutung geologischer Prozesse und Materialien
- sind in der Lage, praktische und wissenschaftliche ingenieurtechnische Herausforderungen vor diesem Hintergrund zu bewerten und zu lösen
- kennen die wesentlichen bodenmechanischen Versuche, deren Prinzipien, die Gerätetechnik, die notwendige messtechnische Ausstattung,
- haben einen Überblick über Probenherstellung und den zeitlichen Aufwand zur Durchführung der Versuche,
- sind befähigt, eigenständig experimentelle Strategien zur Lösung anwendungsorientierter Problemstellungen zu entwerfen und deren Ergebnisse zu analysieren.

Inhalte

a)

Einführung und Selbststudium mit Onlinequizz und Geländepraktikum

Die Lehrveranstaltung besteht aus zwei Komponenten:

(i) **Grundlagen** – Selbststudium des Kursmaterials, und

(ii) **Anwendung und Diskussion** – zweitägiges Geländepraktikum

Die Lehrveranstaltung behandelt die für das Bauwesen relevanten Themen der Geologie:

- Entstehung der Gesteine, geologische Formen (z.B. Lagerung, Störungen, Klüfte), Erdzeitalter und geologische Formationen
- Prozesse und Geodynamik

b)

Im bodenmechanischen Praktikum wird die wesentliche bodenmechanische Versuchstechnik vorgestellt und ausgewählte Versuche werden selbstständig durchgeführt:

- Messverfahren in geotechnischen Labor- und Feldversuchen
- Durchführung von Klassifizierungsversuchen (u.a. Korngrößenverteilungskurve, Wassergehalt, Dichten bei lockerster und dichtester Lagerung, Korndichte)
- Versuche zur Scherfestigkeit, Zusammendrückbarkeit, Durchlässigkeit

Lehrformen / Sprache

a) Exkursion / Inverted Classroom / Deutsch / Englisch

b) Praktikum / Deutsch

Prüfungsformen

- Test 'Allgemeine Geologie für Nicht-Geologen' (15 Std., Anteil der Modulnote 50 %, Onlinequizz und Geländepraktikum)
- Hausarbeit 'Bodenmechanisches Laborpraktikum- Hausarbeit' (15 Std., Anteil der Modulnote 50 %, mit Abgabegespräch)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Prüfungen Onlinequizz zu a)
- Teilnahme an den Geländepraktika zu a)
- Bestandene Hausarbeit mit Abgabegespräch zu b)

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Arbeits- und Anlagensicherheit

Occupational and Plant Safety

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137110	3 LP	90 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Arbeits- und Anlagensicherheit	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr.-Ing. Joachim Neumann

Teilnahmevoraussetzungen

Die Vorlesung findet an der TU Dortmund statt.

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können/haben Studierende

- im sicherheitstechnischen Bereich exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlicher Forschung darstellen
- die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren im technischen und organisatorischen Arbeitsschutz auszuwählen und auf analoge Beispiele systematisch und praxisgerecht anzuwenden
- dabei auch eine interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese anwenden

Inhalte

a)

Arbeitsschutzorganisation, Gefahrstoffe, Primäre und Sekundäre Schutzsysteme, Risikoanalyse, Zuverlässigkeit, Brand- und Brandschutz, Sicherheitstechnische Kenngrößen, Explosionen und Explosionsschutz, Schall und Lärmschutz, Zertifizierung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ISO 45001

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Arbeits- und Anlagensicherheit' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist eine Teilnahme an mindestens 9 Veranstaltungsterminen an der TU Dortmund. Die Anwesenheit wird in jeder Veranstaltung überprüft.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Arbeitssicherheit I – Baustellenorganisation

Occupational Health & Safety 1

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W21	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Arbeitssicherheit I – Baustellenorganisation (126204)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes

a) Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Dipl.-Ing. Ralf Germann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- entwickeln ein grundständiges Verständnis für die Bedeutung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen,
- werden an das Basiswissen zu entsprechenden vorbeugenden Maßnahmen bei der Bauplanung und Bauausführung herangeführt,
- erkennen die besondere Bedeutung der Bauleitung in rechtlicher Hinsicht,
- lernen Fragestellungen aus diesen Bereichen praxisnah zu bearbeiten Qualität von Berechnungsverfahren und Ergebnissen,
- können sich kritisch mit Fragen der Arbeitssicherheit auseinandersetzen und diese Aufgabe in der Bauorganisation umsetzen

Inhalte

a)

Die Vorlesung behandelt umfassend das Basiswissen der Arbeitssicherheit. Hierzu gehören:

- Grundlagen der Arbeitssicherheit
- Rechtliche und versicherungstechnische Aspekte
- Basiswissen zu Unfallverhütungsvorschriften für den Hoch- und Tiefbau
- Besonderheiten bei Druckluft- und Sprengarbeiten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Arbeitssicherheit I – Baustellenorganisation' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Die Klausur findet im Sommersemester vorlesungsnah nach Beendigung der Veranstaltung noch während der Vorlesungszeit statt.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Umweltingenieurwesen

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Mit dem Modul W21 (Arbeitssicherheit I) können die Studierenden den ersten Teil der theoretischen Ausbildung zum SiGe-Koordinator hinsichtlich der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse (SiGe-Arbeitsschutz - arbeitsschutzfachliche Kenntnisse gemäß RAB 30, Anlage B) erwerben.

Aufbauend auf dem Modul W21 wird der zweite Teil der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse im Master-Modul W22 (Arbeitssicherheit II/SIGEKO- Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs) gelehrt.

Nach Abstimmung mit den Lehrbeauftragten können auch Studierende des Bachelorstudiengangs an dem Master-Modul W22 freiwillig teilnehmen, um diesen Bestandteil der Ausbildung zum SiGeKo bereits abzuschließen. Für die vollständige theoretische Ausbildung zum SiGeKo ist zusätzlich zu den beiden Ausbildungsteilen zu arbeitsschutzfachlichen Kenntnissen noch eine Ausbildung hinsichtlich spezieller Koordinatorenkenntnisse (gemäß RAB 30, Anlage C) erforderlich. Diese ist nicht Bestandteil der hier angebotenen Module W21 bzw. W22.

Arbeitssicherheit II - Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs

Occupational Health & Safety 2

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W22	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Arbeitssicherheit II / Arbeitsschutzfachlicher Theoriekurs (128218)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes

a) Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Dipl.-Ing. Ralf Germann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Die Teilnahme am Modul Arbeitssicherheit I wird empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis für die Bedeutung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes auf Baustellen,
- erwerben das Basiswissen zu entsprechenden vorbeugenden Maßnahmen bei der Bauplanung und Bauausführung,
- erkennen die besondere Bedeutung der Bauleitung in rechtlicher Hinsicht,
- lernen Fragestellungen aus diesen Bereichen praxisnah zu bearbeiten Qualität von Berechnungsverfahren und Ergebnissen,
- können sich kritisch mit Fragen der Arbeitssicherheit auseinandersetzen und diese Aufgabe in der Bauorganisation umsetzen

Inhalte

a)

Die Vorlesung behandelt umfassend die Bereiche der Arbeitssicherheit. Hierzu gehören:

- Vertiefung rechtlicher und versicherungstechnischer Aspekte
- Vertieftes Wissen zu Unfallverhütungsvorschriften für den Hoch- und Tiefbau
- Brandschutz in der Bauphase
- Grundlagen der SiGE-Planung und SiGe-Koordination
- Aufgaben des SiGE-Koordinators in Planung und Bauausführung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Arbeitssicherheit II / SIGEKO' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Bauingenieurwesen

- B.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Hinweis:

Mit dem Modul Arbeitssicherheit I können die Studierenden den ersten Teil der theoretischen Ausbildung zum SiGe-Koordinator hinsichtlich der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse (SiGe-Arbeitsschutz - arbeitsschutzfachliche Kenntnisse gemäß RAB 30, Anlage B) erwerben. Aufbauend auf dem Modul Arbeitssicherheit 1 wird der zweite Teil der arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse in diesem Master-Modul gelehrt. Für die vollständige theoretische Ausbildung zum SiGeKo ist zusätzlich zu den beiden Ausbildungsteilen zu arbeitsschutzfachlichen Kenntnissen noch eine Ausbildung hinsichtlich spezieller Koordinatorenkenntnisse (gemäß RAB 30, Anlage C) erforderlich. Diese ist nicht Bestandteil der hier angebotenen Module Arbeitsicherheit I und II.

Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umweltgeotechnik

Selected Topics of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W30/SE-O-21	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umweltgeotechnik (128223)	a) 1 SWS (15 h)	a) 45 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann

a) Dr.-Ing. D. König

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Abgeschlossene Module in Bodenmechanik und Grundbau

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- bekommen einen Eindruck der Komplexität von praktischen Bauaufgaben und lernen auf konkrete Fragestellungen bezogene baupraktische Lösungen kennen,
- haben die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit innovativen Ideen und Lösungsstrategien,
- sind in der Lage, kennengelernte Lösungsansätze zu transferieren.

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Baumaßnahmen und – Bauverfahren von Referenten aus der Baupraxis vorgestellt. Dargelegt werden die Aufgabenstellung, die technischen Randbedingungen, die Planung und Bemessungsgrundsätze die Bauausführung und dabei aufgetretene Schwierigkeiten und die dazu entwickelten Lösungen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Ausgewählte Kapitel aus Grundbau und Umweltgeotechnik' (0 Min., unbenotet, Kolloquium)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Teilnahme
- Bestandene Modulabschlussprüfung: Kolloquium

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Subsurface Engineering
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 0, unbenotet

Sonstige Informationen

ggf. Exkursion / Konferenzteilnahme

Bau- und Ingenieurvertragsrecht

Construction and Engineering Contract law

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W02	3 LP	90 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Bau- und Ingenieurvertragsrecht	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes

a) Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Prof. Dr. jur. M.M. Lederer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse auf dem Gebiet des Baubetriebs und der Bauverfahrenstechnik sowie des Bauvertragsrechts und der Baubetriebslehre

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- werden in die Grundlagen des Bau- und Ingenieurvertragsrechts eingeführt,
- erwerben vertiefte Grundkenntnisse im Bereich der werkvertraglichen und honorarrechtlichen Regelungsstrukturen und können hierauf aufbauend eine Risikoallokation bei der Vertragsanbahnung und Bauausführung zur Minimierung der Konfliktpotentiale und Maximierung einer auf Kooperation basierenden Projektrealisierung durchführen,
- befassen sich mit den unterschiedlichen Interessen von Auftraggebern und Auftragnehmern sowie beteiligter Behörden und Organisationen, die in das Vertragsmanagement mit einzubeziehen sind,
- erwerben die Befähigung, Standardaufgaben aus den Bereichen des Bau- und Ingenieurvertragsrechts selbständig zu bearbeiten,
- erwerben ein Grundverständnis für den richtigen Umgang mit Vorschriften und Gesetzen des Werkvertragsrechts und des gesetzlichen Preisrechts.

Inhalte

a)

Die Vorlesung behandelt umfassend das Basiswissen des Bau- und Ingenieurvertragsrechts auf Grundlage des BGB, der VOB/B und der HOAI. Hierzu gehören:

- die Grundlagen des Allgemeinen Teils des BGB zum Zustandekommen von Verträgen (Angebot und Annahme, Vertretungsbefugnisse, Bedingungen, etc.),
- das BGB-Werkvertragsrecht (§§ 631 ff. BGB) und die VOB/B
- das Nachtragsmanagement und das Behinderungsrecht
- die Abnahme von Bauleistungen
- das Mängelrecht
- die Sicherheiten im Bauvertragsrecht gemäß §648a BGB und § 17 VOB/B

Moot Court

Darüber hinaus wird im Rahmen der Belegung dieser Veranstaltung ein Moot Court (simulierte Gerichtsverhandlung) durchgeführt, in dessen Rahmen den Studierenden das erlernte Fachwissen durch die Aufarbeitung eines Fallbeispiels nahegebracht wird.

Lehrformen / Sprache a) Seminar / Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Bau- und Ingenieurvertragsrecht' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Klausur über das gesamte Modul) • Seminar 'Moot Court' (5 Std., Anteil der Modulnote 0 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur • Teilnahme Moot Court
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Bodenmechanik und Baupraxis des Erdbaus

Earthworks – Soil mechanical background and practice

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP61/UI-WPD8	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Boden – Wasser Wechselwirkung und ihre baupraktische Bedeutung (19231)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Baugrunderkundung und Erdbau (129201)	b) 1 SWS (15 h)	b) 30 h	b) jedes WiSe
c) Tragverhalten aufgelöster Stütz- und Gründungskonstruktionen (129217)	c) 1 SWS (15 h)	c) 30 h	c) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann

a) Dr.-Ing. Wiebke Baille

b) Dr.-Ing. Wiebke Baille, Dr.-Ing. Henning Wolf

c) Dr.-Ing. Oliver Detert

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Abgeschlossene Module in Bodenmechanik und Grundbau

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen das Verhalten des Bodens unter teilgesättigten Verhältnissen, haben vertiefte Kenntnisse in der Baugrunderkundung und -beschreibung und kennen Verfahren des Erdbaus sowie das Tragverhalten aufgelöster Stütz- und Gründungskonstruktionen.
- haben die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit innovativen Ideen, Forschungsergebnissen sowie aktuellen und sich verändernden Regelwerken,
- sind in der Lage, Auswirkungen von Änderungen des Wassergehalts des Bodens einzuschätzen und innovative Lösungen zur Verbesserung und Stabilisierung des Baugrunds zu entwickeln und zu beurteilen.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundsätze der Bodenmechanik teilgesättigter Böden, Phänomene in Böden, welche durch Wassergehaltsänderungen verursacht werden können, und deren baupraktische Bedeutung:

- weiche bindige und organische Böden
- quellfähige und kollapsgefährdete Böden
- physiko-chemisches Verhalten, Struktur
- gesättigte und ungesättigte Böden
- Schrumpf- und Konsolidierungsverhalten, Verdichtung
- Bauwerke auf problematischen Böden
- Laborversuche zum Erfassen der o.g. Phänomene

b)

Die Lehrveranstaltung behandelt Strategien der Baugrunderkundung und die Planung, Ausführung und Überwachung von Erdbaumaßnahmen:

- Konzepte der Baugrunderkundung und Aufbau von Baugrundgutachten
- erdbautechnische Klassifizierungen
- zweckmäßige und wirtschaftliche Herstellung von Erdbauwerken (z.B. Dämme, Einschnitte für Verkehrswege, Deiche)
- erdbautechnische Prüfverfahren
- Verfahren zur Bodenverbesserung und Bodenverfestigung
- Konzepte des Bodenmanagements

c)
Die Lehrveranstaltung umfasst die Beschreibung des Tragverhaltens und die Bemessung von aufgelösten Stütz- und Gründungskonstruktionen:

- Aufgelöste Stützkonstruktionen – Bauweisen und Besonderheiten
- Aufgelöste Gründungskonstruktionen – Bauweisen und Besonderheiten
- Geotextilien: Arten, Einsatzbereiche, Eigenschaften
- Tragverhalten und Bemessung von Stützkonstruktionen mit Geokunststoffen
- Gründungen auf weichen Böden – Beispiele und Bemessungsansätze

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
c) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Bodenmechanik und Baupraxis des Erdbaus' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Business Development

Business Development

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139010	5 LP	150 h	ab dem 1. Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Business Development	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

a) Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Das Modul Business Development richtet sich an Studierende, die im industriellen Umfeld die strategische Geschäftsmodellentwicklung gestalten wollen. Die Studierenden erlangen umfassendes Grundlagenwissen zur methodischen Erschließung und Entwicklung neuer Geschäftsfelder und ein grundsätzliches Verständnis des kontinuierlichen Wandels in dem sich moderne am internationalen Markt erfolgreiche Unternehmen stets befinden. Das Erlernte wird an konkreten Beispielen erläutert. Die Business Model CANVAS nach Osterwalder bietet die Grundlage, auf der Szenarien aufgebaut werden.

Die Einbringung Ihrer fachlichen Kompetenzen ist gewünscht, um in möglichst interdisziplinären Gruppen aktiv Fallbeispiele bzw. Szenarien zu bearbeiten, zu diskutieren und zu präsentieren

Inhalte

a)

Technische Produktinnovationen und die Erschließung neuer Geschäftsmodelle und -felder bieten immense Chancen und zeitgleich Risiken. Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Leitfaden für die Entwicklung und Evaluation von Ideen und deren Überführung in neue Geschäftsmodelle bzw. in die Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle. Die Basis bildet die Definition von Faktoren, die ein Unternehmen dazu bewegen, das bestehende Geschäftsmodell zu verändern. Darauf aufbauend wird erarbeitet, wie Geschäftsfelder zielführend erweitert oder erschlossen werden. Beispielhaft genannt werden die Business Model CANVAS, der Stage-Gate-Prozess, die 635-Methode, Design Thinking, die Osborne-Checkliste etc.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Business Development' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Verwendung des Moduls

M. Sc. Maschinenbau

M. Sc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Gemäß den Grundsätzen des forschenden Lernens wird in den Gruppen mit bedarfs- und bedürfnisgerechten Materialien gearbeitet, für deren Recherche die Studierendenteams selbst verantwortlich sind. Der kritische Umgang mit Quellen wird angeleitet.

Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes

Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138330	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Priv.-Doz. Dr.-Ing. Martin Schiemann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Objective: The lecture provides a basic understanding of CO2 as a greenhouse gas and associated CO2 sources. The state of development and perspectives of separation processes are discussed. The influence of separation on transport and storage will be addressed and economic, legislative and social aspects will be discussed.

Competences: Students acquire the ability to evaluate and critically classify the individual process steps of CO2 capture and storage or use. You will be able to make references to other lectures and to apply what you have learned there. The newly acquired knowledge is applied in a smaller project work accompanying the lecture.

Inhalte

a)

Based on the definition, causes and effects of climate change, types of CO2 sources and alternative energy sources are considered. The concept of CO2 capture and storage is explained. Technical measures for CO2 capture such as post-combustion, oxy-fuel combustion and pre-combustion capture will be discussed. Legal aspects and costs are considered. Transport by pipeline and ship is dealt with. Risks, security aspects and monitoring are discussed for the mentioned procedures. Geological storage and storage in the ocean are considered as storage types. Carbonate formation and the material use of CO2 are discussed. Finally, component costs and carbon capture-and-sequestration usage scenarios are considered.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Carbon Dioxide Capture from Industrial Processes' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %, if there are less than 10 registrations the examination mode can be switched to an oral examination)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Passed final exam: Written exam

Verwendung des Moduls

Msc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks

Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139250	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Thomas Ernst Müller

a) Dr.-Ing. Kevin Stark, Prof. Thomas Ernst Müller

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlen werden grundlegende naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, insbesondere in Chemie und Thermodynamik sowie in Energietechnik.

Lernziele/Kompetenzen

Today's energy and chemical feedstock supply and storage systems are based largely on fossil resources. They need to be converted in the next decades into energy supply and feedstock systems that rely to a large extend on renewable feedstock. Most renewable sources are of intermittent nature, and this will lead to completely new system design requirements to maintain reliable energy systems and a continuous feedstock supply for the chemical industry and other industries. Knowledge of these new systems and their development and implementation will be essential for graduates in the future.

Understanding that the reliability of the transformed energy systems and feedstock supply chain will rely on primarily on the three pillars energy storage, renewable (over)production, and carbon-based feedstocks

Ability to assess the different possibilities to deal with and balance the time-offset between power generation and power demand, know different technologies to store energy and distinguish different storage solutions and applying them to a given storage or feedstock

Understanding of the different types of carbon-based feedstocks and the application and industry where they are most suitable.

Ability to do a basic life cycle assessment of chemical feedstock supplies and chemical storage systems and their respective chances and boundary conditions for large scale adoption and implementation.

After successful completion of the module students should be able to

- Have enhanced subject and method competences in the area of chemical energy storage and carbon-based feedstocks
- Be familiar with current developments and technical principles in the area of chemical energy storage and carbon-based feedstocks
- Compare different chemical energy storage concepts and carbon-based feedstocks and assess the suitability of these concepts in a process-chain analysis and under consideration of process technology aspects and applications
- Assess and discuss thermodynamic and kinetic aspects of chemical energy storage and carbon-based feedstocks

- Explain, estimate and calculate potentials, energy densities and efficiencies of storage technologies and concepts
- Be familiar with interdisciplinary thinking at the interface of engineering and chemistry and can tackle actual and future problem definitions in the chemical industry, regarding sustainability and use of renewable resources such as CO_2 and others
- Enter industrial R&D in a cutting-edge field in the area of the „Energiewende“ and „Wasserstoffrepublik Deutschland“

Inhalte

a)

Since the beginning, human beings have made use of energy storage; history of energy storage from the perspective of the carbon cycle

- Thermodynamic basics of chemical energy storage
- Overview of energy storage technologies (including non-chemical)
- Technology and characteristics of conventional power plants
- Biogenic energy carriers; photosynthesis as the first energy storage process; fossil energy as a form of ancient biomass; solid (wood, coal), fluid (oils, crude oil) and gaseous (natural gas) biogenic energy carriers
- Chemical energy carriers in the energy system, power-to-gas (e.g. methane) and power-to-liquid (e.g. methanol); energy storage via fuels
- Electrochemical basics and applications for electrochemical energy storage; systems for electrochemical energy conversion and storage (batteries, electrolysis, fuel cells)
- Hydrogen storage technologies (generation, compression, liquefaction, adsorption, chemical binding to a carrier)
- Energy storage as heat
- Energy scenarios and modelling; Life Cycle Assessment
- What is a Feedstock? Renewable vs. depleting feedstock; renewable carbon-based feedstocks, CO2, biomass, bio coal; current feedstock consumption
- Value chain of fuels and chemicals; agricultural and industrial applications
- Renewable carbon-based feedstock for energy; biofuels from first generation corn-based, ethanol, biodiesel; second generation biofuels, cellulosic, oils, grasses; third and fourth generation, biofuels, algae
- Chemical conversion of carbon dioxide
- Biorefinery; production of aromatics from lignin; renewables as feedstock for polymers

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Im Rahmen der Übung können semesterbegleitende Leistungen, insbesondere ein kurzer Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema aus dem Themenbereich der Vorlesung, erbracht werden.

Diese Leistungen können mit Bonuspunkten von bis zu 20 % der in der Klausur erreichbaren Punkte honoriert werden. Die Bonuspunkte werden zur Klausurpunktzahl addiert.

Die Bonuspunkte können nicht zum Bestehen der Modulprüfung ohne ausreichende Klausurleistung führen.

Ein Anspruch auf die Vergabe von Bonuspunkten besteht nicht.
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Passed final module exam: written exam
Verwendung des Moduls M. Sc. Mechanical Engineering M. Sc. Sales Engineering and Product Management M. Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Chemical Processes for Closed Carbon Cycles

Chemical Processes for Closed Carbon Cycles

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138160	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Chemical Processes for Closed Carbon Cycles	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Thomas Ernst Müller

a) Prof. Thomas Ernst Müller

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Basic understanding of chemical concepts is recommended, as well as previous knowledge of chemical reaction engineering or chemical process engineering

Lernziele/Kompetenzen

Knowledge of the main chemical-technological conversion processes for closed carbon cycles, sustainable use and utilization of renewable raw materials and renewable raw material sources.

Ability to fundamentally simulate and evaluate reactor models with regard to boundary conditions and large-scale implementation.

Understanding of the use of (pseudo)homogeneous and heterogeneous catalytic reactions on a large-industrial scale and the applicable framework conditions.

After successful completion of the module, students

- Master the basics of the process engineering design of reactors for different chemical reactions, in particular heterogeneous catalytic reactions for chemical processes in closed carbon cycles,
- Determine kinetic data for the design of reactors from reaction engineering measurements,
- Competently apply (pseudo)homogeneous and heterogeneous reactor models for different reactions and accelerated approaches in order to optimally select and design chemical reactors in terms of process technology under production engineering specifications and economic boundary conditions,
- Can use simulation programs for this purpose and integrate them effectively into the engineering work flow.

Inhalte

a)

- Resources for closed carbon cycles, use and utilization of renewable raw materials and sustainable raw material sources.
- Renewable raw materials, including CO_2, biomass, biochar as a feedstock for chemical production.
- Renewable carbon-based feedstock for energy generation.
- Chemical processes for closed carbon cycles, industrial applications, processes and value chains, selected processes.
- Transport phenomena in heterogeneous catalytic reactions and in multiphase systems.
- Micro- and macro-kinetics of different reaction systems, especially heterogeneous catalytic reactions.
- Apparatus for (pseudo)homogeneous and heterogeneous catalytic reactions.

- Setting up of calculation modules with MATLAB or comparable software for calculating, graphically representing and optimizing physicochemical processes in chemical reactors.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Chemical Processes for Closed Carbon Cycles' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- During the tutorial, students may complete coursework during the semester, in particular a short scientific presentation and discussion on a selected topic related to the course content. These activities may be rewarded with bonus points of up to 20 % of the points achievable in the written exam. The bonus points are added to the exam score. Bonus points cannot compensate for a failed written exam. Students are not entitled to the awarding of bonus points.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Passed final module examination: written exam

Verwendung des Moduls

- MSc. Mechanical Engineering
- MSc. Sales Engineering and Product Management
- MSc. Environmental Engineering

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Circular Economy, Bioökonomie und Bionik: Natur als Vorbild?

Circular Economy, Bioeconomy and Biomimetics: Nature as a Model?

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139180	5 LP	150 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Circular Economy, Bioökonomie und Bionik: Natur als Vorbild?	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

a) Dr. rer. nat. Thomas Marzi

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Interesse an interdisziplinären Perspektiven auf ingenieurwissenschaftliche Themen

Lernziele/Kompetenzen

Das übergeordnete Lernziel des Moduls ist, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eine kritische, disziplinenübergreifende Reflexion umweltwissenschaftlicher Themen vorzunehmen. Die Teilnehmenden lernen am Beispiel der Bioökonomie, Circular Economy und Bionik Denkmuster zu erkennen, die die Konzepte prägen. Ihre Einschätzung können sie begründet vertreten.

Im Kurs lernen die Studierenden Konzepte der Circular Economy, Bioökonomie und Bionik kennen. Anschließend wissen sie, wie sie sich entwickelt haben, was sie trennt und was sie verbindet. Sie erfahren mehr über ihre theoretischen Grundlagen und darüber, welche Vorstellungen sie prägen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Zugang zu technik- und naturphilosophischem Denken, das sie auf die Ingenieurs- und Naturwissenschaften anwenden. Eine weitere Perspektive, die die Studierenden kennenlernen ist die der Systemwissenschaften. Technik, Ökonomie und Natur begegnen ihnen dabei als Technosphäre, Biosphäre und Ökosysteme.

Inhalte

a)

Der anthropogene Ressourcenverbrauch gefährdet heute sowohl Menschen als auch andere Lebewesen. In den letzten Jahrzehnten wurde deshalb eine Reihe von Alternativen diskutiert, die sowohl die Art und Weise wie wir wirtschaften betrifft als auch die, wie wir Technik entwickeln. Hierzu gehören u.a. die Circular Economy, die Bioökonomie und die Bionik.

Bei der Circular Economy und Bioökonomie handelt es sich um Wirtschaftsmodelle, bei denen Wiederverwertung und nachwachsende Rohstoffe im Vordergrund stehen. Dieser Ansatz ist keineswegs neu. Vor allem die Circular Economy hat ihren Ursprung in ökologisch motivierten Ökonomie-Schulen der 1960er und 70er Jahre. Die Bionik ist im Wesentlichen eine wissenschaftliche Disziplin, die biologische Zusammenhänge auf technische Entwicklungen übertragen möchte. Das scheint vordergründig etwas anderes zu sein als die Circular Economy oder Bioökonomie. Wir werden im Kurs jedoch sehen, dass Zusammenhänge zwischen den Konzepten hergestellt werden. Die Circular Economy, beispielsweise, wird auch aus der Bionik heraus abgeleitet. Material- und Produktkreisläufe sollen nach dem Vorbild natürlicher Kreisläufe geschlossen werden, heißt es dort. Ob es richtig ist, diesen Zusammenhang herzustellen, werden wir im Kurs bewerten.

Leitmotive, wie die sich am Vorbild Natur zu orientieren, zu erkennen und zu hinterfragen, ist nicht nur von theoretischem Interesse. Die dahinterstehenden Denkmuster sind praktisch außerordentlich relevant, weil sie die Art und Weise prägen, wie wir ökonomische Systeme und Technologien bewerten und wie wir mit der Realität umgehen.

Um die Vorstellungen, die mit der Circular Economy und Bioökonomie verbunden werden, einzuordnen, setzen wir uns im Kurs damit auseinander, was es bedeutet, wenn etwas aus der Natur in einen anderen Zusammenhang übertragen werden soll. Was sind Natur, Technik und Ökonomie überhaupt, unterscheiden sie sich voneinander und wenn ja, worin? Der Kurs berücksichtigt deshalb auch bio- und technikphilosophische Aspekte. Ingenieurinnen und Ingenieure sollten Technik nicht nur entwickeln und anwenden, sondern auch eine Vorstellung davon haben, was Technik eigentlich ist.

Inhalte der Veranstaltung sind:

- Einführung (Hintergründe und Inhalte der Vorlesung, Einführung in die Thematik, Lernziele)
- Bionik, Circular Economy und Bioökonomie
- Wirtschafts-ökologischer Hintergrund (Grenzen des Wachstums)
- Entwicklung der Circular Economy
- Entwicklung bioökonomischer Konzepte
- Denkschulen der Circular Economy und Bioökonomie
- Grundlegende Vorstellungen, die die Konzepte prägen
- Biosphäre und Technosphäre (Was ist Natur?, Was ist Kultur? Was bedeutet die Natur-Kultur-Trennung, Was können wir über die Natur und ihre Naturprinzipien wissen, Was sind Bio- und Technosphäre?)
- Das Vorbild Natur in Bionik, Circular Economy und Bioökonomie
- Übertragungen aus der Natur? (Metaphern, Analogien und Modellübertragung)
- Das Kreislaufmotiv (historische Entwicklung, Kreislaufmodelle)
- Kreisläufe in der Bioökonomie und Circular Economy.
- Wieviel Kreislauf ist möglich?

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündliche Prüfung (Grundsätzlich kann die Prüfungsleistung semesterbegleitend oder in der vorlesungsfreien Zeit erbracht werden. Sie besteht im letzteren Fall in einer mündlich präsentierten Hausarbeit.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

M.Sc. Umwelingenieurwesen

M.Sc. Maschinenbau

M.Sc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Der Kurs enthält sowohl Vorlesungs- als auch Übungselemente. Bei Letzteren lesen wir beispielsweise einen Text und diskutieren ihn gemeinsam. Es kann aber auch ein Experiment oder eine Denkaufgabe sein, worüber wir sprechen. Im Vordergrund steht das gemeinsame Nachdenken. Dies erfolgt bestenfalls sowohl zwischen den Studierenden als auch zwischen Studierenden und Dozent.

Circular Process Engineering

Circular Process Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138320	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Circular Process Engineering	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

a) Dr.-Ing. Philip Biessey

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

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

- understand the basic principles and boundary conditions of the Circular Economy and to identify interdisciplinary challenges for circular process engineering
- describe the basic principles and operation modes of sustainable technologies and processes for closing material cycles in the process industry
- apply the methods presented in the lecture for process balancing and scaling in relation to selected processes and evaluate them regarding established sustainability indicators
- identify boundary conditions and limitations of the sustainable technologies and processes considered and derive scenarios for large-scale implementation

Inhalte

a)

The course addresses technologies and processes for closing material cycles in the process industry and thus the transformation of this sector towards a sustainable Circular Economy. For this purpose, recycling technologies for plastics are discussed as examples in-depth. Within the lectures, basic ideas and operation modes of the considered technologies and processes will be presented; based on this, relevant material and heat transfer phenomena as well as the balancing of selected processes will be considered in detail in order to derive scaling strategies and design approaches and to be able to evaluate the technologies in terms of suitable sustainability indicators.

- Motivation, concepts and boundary conditions of the Circular Economy for closed material cycles in the process industry
- current technologies and processes especially for mechanical, physical and chemical plastics recycling as enablers for a circular economy of plastics
- balancing of selected processes and scaling strategies for design
- Key figures and methods for sustainability assessment of technologies and processes

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Portfolio-Prüfung in Form zweier studienbegleitender Aufgaben während des Semesters (Anteil an der Modulnote: jeweils 10%) und einer Gruppenarbeit inkl. schriftlicher Dokumentation (Anteil an der

Modulnote: 60%) und Abschlusspräsentation (Anteil an der Modulnote: 20%). Die Teilleistungen werden TN-individuell bewertet. Alle Teilleistungen müssen bestanden sein. • Anwesenheitspflicht (80% Anwesenheit zum Bestehen)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Portfolioprüfung. Alle Teilleistungen müssen bestanden sein • Ausreichende Anwesenheit
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Communication for civil engineers

Communication for civil engineers

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
W14	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Communication for civil engineers (128404)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

M.A. Julia Salzinger

a) M.A. Julia Salzinger

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Niveaustufe B2 des europäischen Referenzrahmens

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- vertiefen ihre Sprachfähigkeiten im fachlichen Bereich
- üben fachliche Inhalte mit angemessenem Fachvokabular auszudrücken für Experten.
- erlernen fachliche Zusammenhänge auf einfacher Sprache für Nicht-Fachmenschen auszudrücken
- werden in die Lage versetzt, mit Blick auf ihre spätere Berufstätigkeit, in der Fremdsprache zu agieren.
- können eine überschaubare Aufgabenstellung konzeptionell in einem vorgesehenen Zeitrahmen in der englischen Fachsprache eigenständig bearbeiten.
- Können fachbezogene Inhalte diskutieren

Inhalte

a)

Geübt wird im Seminar über fachliche Themen zu sprechen mit Hinblick auf die spätere Interaktion im Berufsleben mit Experten und Nicht-Fachmenschen. Hierbei kommen Paar- und Gruppenarbeit, TED-Talks und Diskussionen zum Einsatz.

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Anwesenheitspflicht 'Communication for civil engineers - Anwesenheitspflicht' (unbenotet, Anwesenheit in mindestens 75% der Termine, Vorleistung zur Teilnahme der mündlichen Prüfungsleistung)
- Mündlich 'Communication for civil engineers' (15 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Präsentation)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Anwesenheit in mindestens 75% der Termine

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Weiteres Material wird auf Moodle bereitgestellt.

Computer Aided Process Design (Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung)

Computer Aided Process Design

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138605	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr.-Ing. Maria Polyakova

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

abgeschlossenes Modul „Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung“

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- Prozesse zur Herstellung chemischer Produkte entwickeln und deren Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft einschätzen
- den notwendigen Informationsbedarf für diese Aufgaben erkennen, Informationsquellen finden und diese Informationen beschafften
- einen komplexen Prozess in gängigen Simulationsumgebungen (Aspen Plus®) implementieren, Simulationen durchführen und deren Ergebnisse anhand von Parameter- und Sensitivitätsanalysen kritisch bewerten sowie aus den Ergebnissen weiteren Handlungsbedarf ableiten
- sich selbstständig und systematisch in kurzer Zeit in neue Aufgaben einarbeiten

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung werden Simulationsmethoden für komplexe Prozesse der chemischen Industrie vermittelt. Dazu werden insbesondere nachfolgende Themen adressiert:

- Aufgaben von und Voraussetzungen für erfolgreiche Prozesssimulation
- Simulationstypen und deren Vor- und Nachteile
- Kriterien zur Auswahl von Modellen für die Abbildung gängiger Unit Operations sowie die benötigte Datengrundlage und Grenzen der Modelle
- Lösungsstrategien für komplexe Rückführungen
- Prozess Analysis Tools wie Sensitivitätsanalysen, Design Specs und Optimierung
- Simulationstechnische Möglichkeiten der Wärme- und Ressourcenintegration

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung' (45 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Gruppenprüfung)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Gruppenprüfung
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Computersimulation von Fluidströmungen

Computer Simulation of Fluid Flow

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138500	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Computersimulation von Fluidströmungen	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Francesca di Mare

a) Dr.-Ing. David Engelmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

fundierte Kenntnisse der: Mathematik, insbesondere Differentialrechnung (partielle Ableitungen, Taylorreihen-Entwicklung), Integralrechnung, mathematische Operanden; Mechanik, insbesondere Begrifflichkeiten wie Impuls, Kraft und Masse, Newton‘sche Gesetze; Thermodynamik, insbesondere Begrifflichkeiten wie Energie, Enthalpie und Entropie, Erster und zweiter Hauptsatz; Grundlagen der Strömungsmechanik, insbesondere laminare und turbulente Strömungen, Funktionsweise von Strömungsmaschinen bzw. Fluidenergiemaschinen

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik für inkompressible Medien.

- Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie, Lösungen für strömungsmechanische Fragestellungen zu erarbeiten.
- Die Studierenden können die Erhaltungsgleichungen klassifizieren, diskretisieren, iterativ lösen und erkennen geeignete Randbedingungen oder Vereinfachungen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise von numerischen Strömungslösern zu analysieren und kritisch zu hinterfragen.
- Die Studierenden können numerische Ergebnisse visualisieren, analysieren und anhand von Qualitätskriterien beurteilen.

Inhalte

a)

- Einführung in die CFD
- Vergleich von Numerik und Experiment
- Historisches zur numerischen Strömungsmechanik
- Weg von der strömungsmechanischen Problemstellung zur numerischen Lösung
- Vorstellung der Erhaltungsgleichungen (Masse, Impuls, Energie)
- Vereinfachungen und Klassifizierung der Erhaltungsgleichungen
- Diskretisierung mittels Finite-Differenzen- und Finite-Volumen-Verfahren in Raum und Zeit (inkl. Stabilitätsanalyse und -kennzahlen, Druckkorrekturverfahren und Randbedingungen) für inkompressible Fluide
- Gittergenerierung (Netzstruktur und Elementtypen)
- Iterationsprozess mit Fokus auf Genauigkeit und Abbruchkriterien
- Aufbau von Strömungslösern

Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Computersimulation von Fluidströmungen' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen

Data Analysis and Simulation in Traffic Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W46	2 LP	60 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	30

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen (129213)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Verkehrstechnik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse

- in der Verarbeitung und Analyse verkehrsbezogener Daten,
- im Einsatz von Simulationswerkzeugen für verkehrstechnische Anwendungen

Inhalte

a)

In der Vorlesung werden einschlägige Verfahren der Datenanalyse und Simulation im Verkehrswesen vorgestellt, die anschließend in Computerübungen durch die Studierenden an Beispielen aus der Praxis angewandt werden. Im Mittelpunkt steht der Einsatz von einschlägigen Programmen zur Simulation des Verkehrsflusses auf Autobahnen und Stadtstraßen unter Berücksichtigung moderner Verkehrssteuerungseinrichtungen (Streckenbeeinflussungsanlagen und Lichtsignalanlagen) sowie die EDV-gestützte Aufbereitung und Analyse der zugrunde liegenden Verkehrsdaten.

Gliederung der Vorlesung:

- Datenanalyse mit Excel / VBA (Visual Basic for Applications)
- Verkehrsflusssimulation mit VISSIM und Aimsun
- Planung von Lichtsignalsteuerungen mit CROSSIG

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Datenanalyse und Simulation' (10 Std., unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung

Verwendung des Moduls

- M. Sc. Umweltingenieurwesen
- M. Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 0, unbenotet

Sonstige Informationen

Literatur:

- RZN-Handbuch „Excel – Automatisierung und Programmierung“
- Benutzerhandbücher der Simulationsprogramme
- „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation: Grundlagen und Anwendung“, FGSV-Verlag, 2006

Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken

Durability and Repair of Concrete Structures

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP13/UI-WPC6	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken (128010)	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. habil. Iurie Curosu

a) Prof. Dr.-Ing. habil. Iurie Curosu

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Baustofftechnik und Bauphysik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- können die vielfältigen Einwirkungen aus der Umwelt auf die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken erklären.
- können prophylaktische Maßnahmen ableiten und Ansätze einer Lebensdauerbemessung illustrieren.
- sind in der Lage, im Vorfeld von Neubaumaßnahmen geeignete Maßnahmen zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit zu erarbeiten, auftretende Schäden zu untersuchen und geeignete Instandsetzungskonzepte zu entwerfen.

Inhalte

a)

Die physikalischen und chemischen Einwirkungen aus der Umwelt und deren möglichen Auswirkungen auf Betontragwerke werden dargestellt (Expositionsklassen, Beton- und Bewehrungskorrosion). Es wird insbesondere auf die Transportvorgänge innerhalb der Mikrostruktur und auf die Korrosionsprozesse eingegangen.

- Potentielle Einwirkungen
- Schadstofftransport
- Korrosionsprozesse
- Prophylaktische Maßnahmen
- Probabilistische Lebensdauerbemessung

Für den Fall aufgetretener Schäden werden zunächst die für eine Diagnose notwendigen Bauwerksanalysen, einschl. geeigneter Prüfverfahren, vorgestellt. Des Weiteren werden zweckmäßige Instandsetzungsmaßnahmen, insbesondere die Wahl geeigneter Baustoffe, einschl. deren Anwendungsgrenzen, erläutert. Ebenso werden auf konstruktive Aspekte bei der Instandsetzung und Ertüchtigung von Betonbauwerken eingegangen.

- Bauwerksuntersuchungen und Prüfverfahren
- Erarbeitung von Instandsetzungskonzepten bzw. Instandsetzungsmaßnahmen bei

konstruktiven Besonderheiten, z.B. Verstärkungen

In den Laborpraktika werden die in den Vorlesungen erarbeiteten dauerhaftigkeitsrelevanten Untersuchungsmethoden und ausgewählte Instandsetzungskonzepte praxisnah durchgeführt und erläutert.
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Demand and Supply in Energy Markets

Demand and Supply in Energy Markets

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138190	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Demand and Supply in Energy Markets	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

a) Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch, Dr. Silke Johanndeiter

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Recommended prior knowledge: Basic knowledge of energy economics, such as that covered in the B.Sc. module Energy Economics. Furthermore, solid prior knowledge of investment appraisal is advantageous. For participation in the exercises, a (mobile) computer with a spreadsheet program (e.g. Excel) is advantageous.

Lernziele/Kompetenzen

After successful completion of this module the students are able to:

- name different types of energy markets and explain their purpose and functionality.
- name the main technological, socio-economic and political drivers of energy demand and explain how they each affect energy demand over time or between energy carriers.
- explain different dynamic investment appraisal methods and how these can be used to support investment decisions on the energy demand and supply sides.
- implement the concepts learned in Spreadsheet environments and apply them to real-world case studies, analyse and interpret the results and draw conclusions for the transformation of the energy system.
- work independently in project groups and present results of their project work in an understandable way, both in an oral and written form.

Moreover, the students will have

- developed the ability to think in a networked and critical way and are able to select and apply established methods and procedures,
- acquired in-depth and interdisciplinary methodological competence and are able to apply it in a situationally appropriate manner.

The students practice scientific learning, thinking, working and writing and can

- develop complex problems in technical systems in a structured way and solve them in an interdisciplinary way using suitable methods,
- transfer knowledge/skills to concrete systems engineering problems.

Inhalte

a)

- Basics of economics
- Fundamentals of energy markets
- Approaches for analysing energy demand

- Profitability assessment of energy supply technologies
- Project work on real-world case studies by small project groups:
    - Students identify a relevant research question / problem within a given topic area
    - Students develop a quantitative model (Spreadsheet or other) to analyse the research question
    - Students evaluate the corresponding results and draw conclusions from these
    - Students communicate their model and findings in a presentation and a short paper

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Projekt / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Projektarbeit 'Demand and Supply in Energy Markets' (80 Std., Anteil der Modulnote 100 %, group work consisting of a written report, presentation and data/model code and documentation – details will be announced at the beginning of the semester)
- Written, digital (open-book) learning assessment in May (60 min., onsite)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Successful completion of project work (details will be announced at the beginning of the semester)
- Passed written, digital learning assessment (open-book)

Verwendung des Moduls

- MSc. Maschinenbau
- MSc. Sales Engineering and Product Management
- MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik

Design of roads, material models and practical aspects in road construction technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP28/UI-WPC1	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Dimensionierung und Stoffmodelle im Straßenbau (129023)	a) 3 SWS (45 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Straßenbaupraktikum (129025)	b) 1 SWS (15 h)	b) 15 h	b) jedes WiSe
c) Seminar Verkehrswegebau (129024)	c) 1 SWS (15 h)	c) 30 h	c) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
b) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
c) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
Straßenbau und -erhaltung bzw. Umwelttechnik in Straßenplanung und #bau

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die für die Dimensionierung eines Straßenoberbaus notwendigen Stoffmodelle auswählen, anwenden und bewerten,
- die für die Stoffmodelle erforderlichen experimentellen Laborprüfungen selber anwenden und die erarbeiteten Prüfergebnisse verifizieren und beurteilen,
- die für die praktische Abwicklung von Straßenbaumaßnahmen wichtigen bauvertraglichen Ablaufprozesse (Leistungsverzeichnis, Angebot und Nachkalkulation) in Kleingruppen generieren und verteidigen.

Inhalte

a)
In dieser Vorlesungsreihe wird ein Grundlagenwissen zur Mischgutkonzeption und zur Dimensionierung von Verkehrswegen vermittelt. Als wesentliche Bestandteile werden folgende Aspekte beleuchtet:

- Grundlagen zur Verkehrsbelastung, Bauweisen und Tragfähigkeit
- Stoffmodelle zur Prognose der Asphaltperformance anhand von Mischguteigenschaften
- Dimensionierung des Untergrundes und der ungebundenen Schichten
- Dimensionierung von Asphaltstraßen
- Dimensionierung von Betonstraßen
- Dimensionierung von Pflaster- und Plattenbelägen
- Besonderheiten im Flugplatzbau

b)
In Form eines mehrtägigen Laborpraktikums wird den Studierenden elementares Wissen zur Prüftechnik von Asphalt vermittelt. Die im Straßenbaupraktikum gezeigten Laborversuche dienen als Grundlage für die Dimensionierung von Asphalt und veranschaulichen somit die in der Lehrveranstaltung Dimensionierung

und Stoffmodelle im Straßenbau gelernten Elemente. Während des Praktikums werden folgende Inhalte behandelt:

- Bestimmung von spezifischen Kenngrößen von Gesteinskörnungen
- Konventionelle und performance-orientiere Prüfverfahren von Bindemitteln
- Anforderungen an Asphalt sowie Asphaltmischgutherstellung im Labor
- Prüfverfahren zur Bestimmung der Asphaltperformance
- Proctor- und CBR-Versuch sowie Gesteinskörnungszusammensetzung ungebundener Schichten

c)
Nach der Vorstellung der notwendigen Arbeitsschritte zur Durchführung einer Straßenbaumaßnahme durch externe Experten sollen die Studierenden in der Seminararbeit in kleinen Arbeitsgruppen folgende Inhalte erarbeiten:

- Erstellung eines Leistungsverzeichnisses anhand eines Praxisbeispiels
- Durchführung einer Arbeitsvorbereitung eines Praxisbeispiels
- Teilkalkulation einer Baustelle
- Erstellung eines Abschlussberichtes
- Präsentation der Ergebnisse

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Praktikum / Deutsch
c) Seminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Klausur über a) und b) (120 Minuten))
- Praktikum 'Straßenbaupraktikum' (15 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Protokolle zum Praktikum)
- Hausarbeit 'Seminar Verkehrswegebau' (30 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Seminararbeit (Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur über a) und b)
- b) Drei bestandene Protokolle
- c) Bestandene Seminararbeit

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Eisenbahnwesen

Railway engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W53	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Eisenbahnwesen (128021)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

Teilnahmevoraussetzungen

Das Modul kann nicht gewählt werden, wenn BI-WP29 "Digitalisierung im Straßenbau und Grundlagen des Schienverkehrs" belegt wird.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können die Studierenden die für die Trassierung, den Bau und den Betrieb von Schienenbahnen wichtigen geometrischen, mechanischen und fahrdynamischen Eigenschaften entwerfen und beurteilen,

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt das Basiswissen des Eisenbahnwesens. Im Einzelnen werden behandelt:

- Rechtliche Grundlagen,
- wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Schienenbahnen im Verkehrswesen,
- der Oberbau,
- die Weichen,
- Trassierung,
- fahrdynamische Aspekte,
- und die Grundlagen des Eisenbahnbetriebs.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Eisenbahnwesen' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Energiespeichertechnologien und -anwendung

Energy Storage Technologies and Applications

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139030	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Energiespeichertechnologien und -anwendung	a) 60 h	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Christian Doetsch

a) Prof. Christian Doetsch

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende die meistverwendeten sektoralen und cross-sektoralen Energiespeicher, ihre Vor- und Nachteile und Grenzen.
- verstehen Studierende warum spezielle Technologien in bestimmten Anwendungen eingesetzt werden und können diesen Einsatz qualitativ bewerten
- können Studierende das Wissen in der Form anwenden, dass sie selbständig geeignete Technologien für verschiedenen Einsatzszenarien vorschlagen können, sie können Energiespeicher dimensionieren, wichtige Kenngrößen berechnen und die Anwendung quantitativ bewerten.

Inhalte

a)

Die Vorlesung vermittelt einen anwendungsorientierten Überblick über das gesamte Feld der Energiespeicherung. Aufbauend auf den Grundlagen der Speicherung und der Energiesysteme sowie der Rolle von Speichern in denselben, werden drei Technologiebereiche abgedeckt: Elektrische Speichersysteme (auf Basis mechanischer, elektrischer, elektrochemischer Speicherung/Wandlung, Thermische Speichersysteme und Chemische Speichersysteme. Darüber hinaus noch Märkte und Business Cases für Energiespeichersystemen in verschiedenen Anwendungen sowie die techno-ökonomische Situation dieser.

Im Detail werden folgende Themen adressiert: Grundlagen der Energiebereitstellung/Speicherung, Elektrische Speicher (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Supercaps, Supraleitende magnetische Spulen, Lithium-/Blei-Batterien, Flow-Batterien); thermische Speicher (sensible, latente etc.); chemische Speicher (Wasserstoff, Methan, andere Fluide); Märkte für Speicher und Bewertung verschiedener Anwendungen unter techno-ökonomischen Gesichtspunkten.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Energiespeichertechnologien und -anwendung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Veranstaltung zählt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Energy Systems Analysis

Energy Systems Analysis

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139170	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Energy Systems Analysis	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

a) Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Recommended prior knowledge: Basic knowledge of energy economics, such as that covered in the B.Sc. module Energy Economics. Furthermore, solid prior knowledge in operations research as well as investment appraisal are advantageous.

Exercises are organised as computer tutorials. If possible, these take place in the CIP pool(s) on campus. If students want to work on the exercises outside the CIP pool hours, they need a (mobile) computer on which they can install an open-source energy system model, which is provided by the chair.

Lernziele/Kompetenzen

After successful completion of this module the students are able to

- name categories of energy systems models and explain the methodological concepts behind the different categories.
- explain and apply approaches for generating energy systems model input data in a structured way.
- apply selected methods and models to practical problems (e.g. unit commitment optimisation).
- interpret results from energy systems models and draw conclusions to support decision making.
- discuss strengths and weaknesses of the methods and models used and to discuss and derive potential for improvement.

Moreover, the students will have

- developed the ability to think in a networked and critical way and are able to select and apply established methods and procedures,
- acquired in-depth and interdisciplinary methodological competence and are able to apply it in a situationally appropriate manner.

The students practice scientific learning and thinking and can

- develop complex problems in technical systems in a structured way and solve them in an interdisciplinary way using suitable methods,
- transfer knowledge/skills to concrete systems engineering problems.

Inhalte

a)

Modelling and Simulation of Energy Systems

- Introduction and overview of energy systems analysis

- Fundamental optimisation models for power systems analysis
  - Optimal unit commitment (short-term planning)
  - Optimal capacity expansion (long-term planning)
- Scenario planning approaches
  - Introduction to scenario planning
  - Combination of scenario planning and power systems analysis
- Investment appraisal
- Selected case studies

Decision Analysis and Assessment of Strategies

- Types of decision environments and models
- Structuring decision problems
  - Generating objectives and hierarchies
  - Generating and preselecting alternatives
- Preference elicitation
- Aggregation functions and sensitivity analysis
- Selected case studies

During the exercises, students work on concrete case studies using an open source energy systems model to be installed on their (mobile) computers, and practise preparing input data, processing model results and drawing conclusions.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Energy Systems Analysis' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %, onsite or online)
- Assignments accompanying the course: Computer tutorials / exercises (details will be announced at the beginning of the semester).

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Passed written exam (Note: The grade is based on the written exam only
- Successful completion of the computer exercises (details will be announced at the beginning of the semester)

Verwendung des Moduls

- MSc. Maschinenbau
- MSc. Sales Engineering and Product Management
- MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Entwurf von Verkehrsanlagen

Design of Urban Traffic Facilities

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-W1	3 LP	90 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Entwurf von Verkehrsanlagen (124007)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge in der Bauleitplanung und dem Entwurf von Stadtstraßen,
- sind in der Lage, Standardaufgaben nachzuvollziehen und selbstständig zu bearbeiten,
- können die Qualität von Verfahren des Straßenentwurfs beurteilen.

Inhalte

a)

Gegenstand der Vorlesung sind der Entwurf und die verkehrsgerechte Gestaltung von Anlagen des Straßenverkehrs einschließlich des öffentlichen Personennahverkehrs, vorwiegend für den städtischen Bereich. Im Einzelnen werden behandelt:

- Flächennutzungsplan und Bebauungsplan
- Querschnitte von Straßen
- Entwurf von plangleichen Knotenpunkten
- Anlagen für den Fuß- und Radverkehr
- Anlagen für den ruhenden Verkehr

Die technischen Grundlagen für die Gestaltung der Verkehrsanlagen werden in den Vorlesungen behandelt und anhand der Zielsetzungen Sicherheit, Leistungsfähigkeit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit diskutiert. In den Übungen werden Entwurfstechniken an praktischen Beispielen geübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Entwurf von Verkehrsanlagen' (45 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Rechenteil 20 Min., Fragenteil 25 Min.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- B.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Das Modul BI-14 „Verkehrsplanung und Verkehrstechnik“ oder eine zum Teil „Entwurf von Verkehrsanlagen“ des Moduls BI-14 äquivalente Leistung darf nicht gleichzeitig belegt werden oder im zugangsrelevanten Bachelorstudium belegt worden sein.

Fachübergreifendes Projekt

Interdisciplinary Project

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-PA1	6 LP	180 h	1.-3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Fachübergreifendes Projekt (129110)		a) 180 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs

a) Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sollen unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach aus dem Umweltingenieurwesen befähigt werden,
- sind in der Lage internationale Literatur zu recherchieren und diese zu verstehen,
- können bei der dazugehörigen Präsentation, fachliche Themen passend aufarbeiten und verständlich präsentieren,
- sollen in die Lage versetzt werden, die Zusammenhänge des Faches zu überblicken und die Fähigkeit zu erlangen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden,

Die Projektarbeit dient als qualifizierende Vorbereitung zur Master-Arbeit.

Inhalte

a)

Die Projektarbeit kann theoretisch, praktisch, konstruktiv oder auch organisatorisch ausgerichtet sein. Das Thema wird vom Prüfenden formuliert, die Kandidatin / der Kandidat hat dabei ein Vorschlagsrecht.

Es ist möglich die Projektarbeit in einem externen Unternehmen zu schreiben. In dem Fall übernimmt die fachliche Betreuung und Bewertung das externe Unternehmen. Der betreuende Lehrstuhl steht administrativ zur Seite und übernimmt die Bewertung der wissenschaftlichen Ausfertigung.

Die Ergebnisse sind im Detail in schriftlicher und bildlicher Form darzustellen. Dazu gehören insbesondere auch eine Zusammenfassung und ein Ausblick sowie eine Kurzfassung, eine Gliederung und ein Verzeichnis der in der Arbeit verwendeten Literatur.

Lehrformen / Sprache

a) Projekt / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Fachübergreifendes Projekt' (180 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit Präsentation)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Projektarbeit
- Abgelegte Präsentation

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies

Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP10/SE-CO-1	6 LP	180 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Design, engineering and technologies in Foundation Engineering and Utility Pipe Construction (129009/129010)	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes

a) Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes, Dr.-Ing. Britta Schößer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Bachelor-level knowledge of construction operations and construction process engineering

Bachelor-level knowledge of foundation engineering and soil mechanics

Lernziele/Kompetenzen

The module intends to provide students with a comprehensive understanding of the field of design, engineering and technology regarding Foundation Engineering and Utility Pipe construction. They will acquire in-depth knowledge for special areas of foundation engineering for the accomplishment of engineering tasks on areas planning, construction and operation. Foundation engineering is the field of civil engineering, which deals with the design and construction of subsurface structures which typically are built in open excavation pits. The students will learn to work on tasks from these areas and to develop an understanding of the methods. They will be enabled to independently solve the common problems of foundation engineering and utility pipe construction. Connections of this field with other areas of the building industry as interdisciplinary task are recognized and integrated into the solutions of project processing. The students acquire knowledge that is necessary for the preparation and processing of construction projects in construction management. The methods commonly used in practice shall be applied.

Inhalte

a)

The lecture deals with the extended basic knowledge of construction process engineering.

Design, engineering and technologies in Foundation Engineering

- Dewatering / Water management
- Construction pit system (Girder System, Diaphragm Wall, Bored Pile Wall, etc.)
- Caisson systems
- Grout injection techniques (low and high pressure methods, etc.)
- Injected piles
- Underpinning
- Cut and Cover method
- Conventional sealing methods (waterproofing)
- Construction of jointing

- Open trench methods in Pipeline Construction

Pipeline Construction (Trenchless Construction Techniques - unmanned)

- Technical principals of unmanned techniques – steerable
- Technical principals of unmanned techniques – non-steerable
- HDD Horizontal Directional Drilling, Direct Pipe

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, optionally Englisch or German)
- Hausarbeit 'Foundation Engineering and Utility Pipe Construction: Design – Engineering – Technologies - Homework' (30 Std., Anteil der Modulnote 0 %, optionally Englisch or German)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Presentation of the results of the homework assignment
- Passed written examination of the module

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Civil Engineering
- M.Sc. Environmental Engineering
- M.Sc. Subsurface Engineering
- M.Sc. Geosciences

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Globale Wasserressourcen

Global Water Resources

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W37	3 LP	90 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Globale Wasserressourcen (129909)	a) 1 SWS (15 h)	a) 75 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Deterministischer Hydrologie, Wasserwirtschaft

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- erlernen das Arbeiten mit englischsprachigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen und entwickeln ein vertieftes Verständnis zu Beschreibungs- und Analysekonzepten zur Problematik globaler Wasserressourcen,
- bewerten Kenntnisse zum Wasserdargebot, Defizit oder Überangebot in seiner zeitlichen und räumlichen Verteilung in verschiedenen Weltregionen und können verwendete Konzepte kritisch erörtern,
- analysieren globale, großskalige Zusammenhänge von Klima, Globalisierung und Wasserhaushalt und können klein- und großräumige Skalenunterschiede zuordnen,
- präsentieren gewonnene Erkenntnisse in einer englischsprachigen Zusammenfassung und Vorträgen (optional in deutscher Sprache) den anderen Teilnehmern und erlernen den wissenschaftlichen Diskurs.

Inhalte

a)

Die Übernutzung der globalen Wasserressourcen prägt bereits heute das Erscheinungsbild der Erde. Das Seminar beschäftigt sich mit den Beschreibungen und Entwicklungen von Ansätzen zur konsistenten und umfassenden Zustandsbeschreibung der globalen Wasserressourcen und der damit verbundenen Ökosysteme. Die Themen werden unter dem Aspekt wasserwirtschaftlicher und politischer Relevanz behandelt und verstehen sich als Ergänzung der Lehrveranstaltungen „Deterministische Hydrologie“ und „Wasserwirtschaft“. Schwerpunktmäßig sollen jährlich wechselnde Themenbereiche im Seminar bearbeitet werden. Folgende Inhalte werden vermittelt:

- Einführung in die internetbasierte Literaturrecherche und computergestützte Literaturverwaltung
- Erarbeiten von grundlegenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu aktuellen wasserwirtschaftlichen Themen (z.B. Nutzungskonflikte, grenzüberschreitende Flussgebiete, Fernauswirkungen)
- Durchführung eigener Literaturrecherchen
- Leitung einer wissenschaftlichen Diskussion wie z.B. üblich bei Konferenzen

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Deutsch

Prüfungsformen • Seminar 'Globale Wasserressourcen' (30 Std., Anteil der Modulnote 100 %) • Verfassen einer Zusammenfassung des Themas (max. 2 Seiten) in englischer Sprache (15 Stunden, Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben) • Vortrag zum Thema (20 Minuten) und Diskussion (10 Minuten) (15 Stunden, Termin wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben) • Zusammenfassung der Diskussion (Protokoll)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung (Verfassen einer Zusammenfassung des Themas, Vortrag zum Thema und Diskussion und Zusammenfassung der Diskussion)
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Einzel- oder Gruppenarbeit (2 Personen) in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl

Hochdruckverfahrenstechnik

High Pressure Process Technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136290	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Hochdruckverfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr. rer. nat. Sabine Kareth

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Thermodynamik

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden den Stand der Forschung zu Hochdrucksystemen und Hochdruck-Phasengleichgewichten sowie die modernsten Methoden und Verfahren im Bereich der thermo- und fluiddynamischen Stoffdatenermittlung in der Hochdruckverfahrenstechnik.
- können die Studierenden Hochdruckphasengleichgewichte interpretieren.
- haben die Studierenden die Fähigkeit zu vernetztem, kritischem und interdisziplinärem Denken ausgebaut und sind in der Lage die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen zu nutzen, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und auf komplexe verfahrenstechnische Problemstellungen anzuwenden.
- können die Studierenden die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen und so das Verhalten von Stoffgrößen wie z.B. Viskosität, Grenzflächenspannung und Dichte von Reinstoffen und Gemischen unter hohen Drücken beurteilen.

Inhalte

a)

In der Vorlesung Grundlagen der Hochdruckverfahrenstechnik werden zunächst die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen vorgestellt. Schwerpunkte sind Thermo- und Fluiddynamik von Einkomponenten- und Mehrkomponentensystemen sowie entsprechende Berechnungsverfahren. Die Kenntnis dieser Eigenschaften ist für die ingenieurtechnische Gestaltung von Gesamtverfahren essentiell. Dieser Zusammenhang wird anhand von Beispielen aus dem Gebiet der Kältetechnik und der Hochdruckverfahrenstechnik (Extraktion, Adsorption, Absorption, Kristallisation) verdeutlicht.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Hochdruckverfahrenstechnik' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

• BSc. Maschinenbau • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Hydrogen Technologies

Hydrogen Technologies

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138020-139260	5 LP	150 h	ab dem 2. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Hydrogen Technologies I: Production and Storage b) Hydrogen Technologies II: Synthetic Fuels and Basic Chemicals	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 45 h b) 45 h	a) jedes SoSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Thomas Ernst Müller
a) Prof. Dr.-Ing. Ralf Peters
b) Prof. Dr.-Ing. Ralf Peters

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
none

Lernziele/Kompetenzen

After successfully completing the module, students can

- describe the basic principles and functionality of current technologies and processes for the production and use of hydrogen,
- apply the methods presented in the lecture for the design of electrolysis systems.
- identify the necessary boundary conditions, possible applications and limits of the technologies and processes under consideration and, within the framework of the energy transition, derive possible scenarios for large-scale implementation,
- assess the contribution of water electrolysis to the energy transition from technological, ecological and economic aspects.
- describe the basic principles and functionality of current technologies and processes for the production and use of synthetic fuels and chemicals in the Power-to-X process chains,
- apply the methods presented in the lecture for the design of Power-to-X systems,
- identify the necessary boundary conditions, possible applications and limits of the technologies and processes under consideration and, within the framework of the energy transition, derive possible scenarios for large-scale implementation

Inhalte

a)
The hydrogen technologies course includes the theoretical foundations and technical development for topics such as electrolysis, chemical energy conversion and fuel cells in the field of electrochemical and chemical process engineering, which are crucial for the successful implementation of the energy transition in research and development in the coming decades.

The ***Hydrogen Technologies I*** course focuses on the topics of hydrogen production, storage, transport and direct use of hydrogen.

As part of the lecture, the underlying concepts and basic functionality of the technologies and processes under consideration are presented. Building on this, the electrochemical and chemical conversion steps are discussed in detail, relevant material and heat transfer phenomena are considered, initial model equations are derived in order to derive design approaches for technical implementation and to evaluate the technologies in terms of future value chains for hydrogen. The components electrolysis and fuel cells play an important role.

- Motivation, concepts and boundary conditions for the production and use of hydrogen and synthesis gas as well as other electrochemically produced intermediate products as part of the energy transition
- Balancing electrochemical conversion processes and deriving relevant equations for the design of electrolysers and fuel cells
- Scaling of processes and technical structures from electrocatalyst and component research, process engineering analysis and process development to the technical representation of subsystems and systems on a technical scale up to integration into pilot plants
- Scientific and technical fundamentals of SOC technology for electrolysis and fuel cell operation including design, construction and operation as well as scale-appropriate integration into existing real-world laboratories
- Storage technologies and transport options for hydrogen
- Methodical approaches from modeling and simulation, analytics as well as manufacturing methods and apparatus technology that can be derived from the system technology orientation

b)
The ***Hydrogen Technologies II*** course focuses on the topics of hydrogen use for power-to-fuel and power-to-chemicals process chains.

As part of the lecture, the basic ideas and functionality of the technologies and processes under consideration are presented. Building on this, the chemical conversion steps are discussed in detail, relevant material and heat transfer phenomena are considered, initial model equations are derived in order to derive design approaches for technical implementation and to evaluate the technologies in terms of future value chains for synthetic fuels and sustainably produced chemicals.

Possible process chains are: the use of hydrogen and CO_2 for dynamic and decentralized methanol production (CH_3OH), the transport of CH_3OH and H_2 from preferred regions to Europe, the refining there using processes such as MtG (methanol-to-gasoline) and MtO (methanol-to-gasoline). to-olefins) to alkenes (chemical industry) and higher alcohols. Methanol-to-kerosene and methanol-to-diesel processes will provide liquid but sustainably produced fuels for various transport applications in the future

- Motivation, concepts and boundary conditions for the production and use of hydrogen, synthetic fuels and sustainably produced chemicals as part of the energy transition
- Process engineering aspects of the use of hydrogen and synthesis gas as well as other electrochemically produced intermediate products and CO_2 to produce synthetic fuels and chemicals. This may be done using CO_2 from biomass, from industrial process gases and, in the long term, by separating it from the air. Keywords: Power-to-X, Power-to-Fuel, Power-to-Chem.
- Balancing chemical conversion processes and deriving relevant equations for the design of synthesis reactors and peripheral components such as pumps, compressors and heat exchangers
- Process conditions and reactor design to achieve relevant throughputs with high thermomechanical integrity of components in thermocatalytic (membrane) reactors with elevated process temperatures and under high pressure. Increased integration of the development of membrane and multiphase reactors for process intensification

- Scaling of processes and technical structures from catalyst and component research, process engineering analysis and process development to the technical representation of subsystems and systems on a pilot scale to integration into pilot plants.
- Methodical approaches from modeling and simulation, analytics as well as manufacturing methods and apparatus technology that can be derived from the system technology orientation.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Englisch
b) Vorlesung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Hydrogen Technologies' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %, in case of number of participants lower than 10 the examination may be conducted orally)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Passed final module exam: Written exam or oral exam

Verwendung des Moduls

M. Sc. Maschinenbau

M. Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

In addition to the classic form of in-person lectures, short practical examples are offered as part of the lecture. In addition, at the end of the lecture, smaller mini-projects will be worked on - possibly as group work - which will then be presented online to the entire lecture course. Consultation by appointment.
The lecture counts as online lecture according to HDVO.

Hydrologie
Hydrology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP34/UI-WPD2	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Deterministische Hydrologie/Modelltechnik (128035) b) Hydrometriepraktikum (128036)	a) 3 SWS (45 h) b) 1 SWS (15 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes SoSe b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r
Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke
a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke
b) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

Teilnahmevoraussetzungen
Empfohlene Vorkenntnisse:
Kenntnisse in Höherer Mathematik, Strömungsmechanik, Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft

Lernziele/Kompetenzen
Die Studierenden

- erwerben grundlegende Kenntnisse der wichtigsten Verfahren und Methoden zur Ermittlung hydrologischer Aussagen auf deterministischer Grundlage,
- erlernen die methodischen Grundlagen der Modellierung anhand exemplarischer Anwendungen und entwerfen mathematische Modelle zur Lösung hydrologischer und wasserwirtschaftlicher Fragestellungen,
- beurteilen selbständig erfasste Daten, die mittels Messverfahren für hydrologische und hydraulische Variablen im Labor und Gelände gewonnen werden,
- können eigenständig eine fachmännische Perspektive einnehmen und anwendungsorientierte Problemstellungen sowie Lösungen konzipieren.

Inhalte
a)
Die Lehrveranstaltung befasst sich mit Verfahren und Methoden zur Ermittlung des verfügbaren Wasserdargebotes sowie zur Erfassung und Beschreibung des Abflussprozesses in Einzugsgebieten und Flussstrecken auf kausal-deterministischer Grundlage. Des Weiteren werden deterministische Modelle aus dem Bereich Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft behandelt. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Erfassung und Beschreibung der räumlichen Heterogenität klimatischer Faktoren
- Physikalische Grundlagen zur Beschreibung des Bodenwasserhaushalts
- Berücksichtigung der Wirkungskombinationen von Boden und Vegetation bei Verdunstungsberechnungen
- Verfahren zur Berechnung des Gebietswasserhaushaltes und der Grundwasserneubildung
- Beschreibung der Abflussbildung bei Hochwasser
- Abflusskonzentrationsmodelle: Translationsansätze, Speicher-Translationsmodelle

- Wellenablaufmodelle für Flussläufe: Translations-Diffusions-Modelle, Numerische Lösung mit vereinfachten Saint-Venant-Gleichungen (Kinematische Welle)
- Methodik der Hochwasserbemessung auf deterministischer Grundlage
- Skalenprobleme: Messskalen, Prozessskalen und Modellskalen
- Beispiele für Niederschlag-Abfluss-Modelle, Wasserhaushaltsmodelle
- Verfahren zur Modellkalibrierung und -validierung
- Modell- und Parameterunsicherheiten

b)
Gegenstand des Praktikums ist der Umgang mit hydrologischen Messgeräten im Labor und im Gelände. Die Veranstaltung findet in Gruppen statt, die selbst unter Anleitung mehrfach im Semester Messungen durchführen und auswerten. Im Einzelnen handelt es sich dabei um:

- Durchflussmessungen: Anwendung des hydrometrischen Flügels, Salzverdünnungsmessung
- Messungen der Bodenfeuchte mit TDR-Sonden
- Permeabilitätsmessungen, Darcy-Versuch
- Messung der Infiltrationskapazität mit Hilfe des Doppelring-Infiltrometers
- Betrieb und Auswertung von Regenschreibern

Die Vorlesung gliedert sich in zwei Hauptbereiche: in die Beschreibung des Wasserhaushaltes unter Berücksichtigung der komplexen Wechselwirkungen von klimatischen, pedologischen und vegetationsspezifischen Faktoren, sowie in Verfahren zur Hochwasserberechnung in Einzugsgebieten und Flussstrecken.
In den Übungen werden die verschiedenen Methoden an praktischen Beispielen geübt. Um die Modelltechnik zu beherrschen sind Computerübungen erforderlich. Hierzu stehen unterschiedliche Modelle mit entsprechenden Datensätzen zur Verfügung, die von den Studierenden im CIP-Pool der Fakultät genutzt werden können.

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Praktikum / Deutsch

Prüfungsformen
- Hausarbeit 'Hydrometriepraktikum' (30 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)
- Klausur 'Hydrologie' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Optionaler Moodle-online-Test zur Lernerfolgskontrolle und Erreichung von Bonuspunkten (5 Stunden, nach der Hälfte des Semesters)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandene Hausarbeit (Hydrometriepraktikum)

Verwendung des Moduls
- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Hydrologische Prozesse

Hydrological Processes

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W38	3 LP	90 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Hydrologische Prozesse (128908)	a) 1 SWS (15 h)	a) 75 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

a) Dr. rer. nat. Hans Dürr

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Deterministischer Hydrologie, Stofftransport in Einzugsgebieten

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- erlernen das Arbeiten mit englischsprachigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen und entwickeln ein vertieftes Verständnis zu Beschreibungs- und Analysekonzepten hydrologischer Prozesse,
- bewerten Kenntnisse aus verschiedenen Themenbereichen und können verwendete Methoden kritisch erörtern,
- präsentieren gewonnene Erkenntnisse in einer englischsprachigen Zusammenfassung und Vorträgen (optional in deutscher Sprache) den anderen Teilnehmern und erlernen den wissenschaftlichen Diskurs.

Inhalte

a)

Das Seminar befasst sich mit hydrologischen Theorien und Prozessbeschreibungen in Ergänzung der Lehrveranstaltungen „Deterministische Hydrologie“ und „Stofftransport in Einzugsgebieten“. Schwerpunktmäßig sollen jährlich wechselnde Themenbereiche im Seminar bearbeitet werden. Folgende Inhalte werden vermittelt:

- Einführung in die internetbasierte Literaturrecherche und computergestützte Literaturverwaltung
- Erarbeiten von grundlegenden wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu unterschiedlichen Theorien (Benchmark Papers)
- Durchführung eigener Literaturrecherchen
- Leitung einer wissenschaftlichen Diskussion wie z.B. üblich bei Konferenzen

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Seminar 'Hydrologische Prozesse' (30 Std., Anteil der Modulnote 100 %)
- Verfassen einer Zusammenfassung des Themas (max. 2 Seiten) in englischer Sprache (15 Stunden, Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)
- Vortrag zum Thema (20 Minuten) und Diskussion (10 Minuten) (15 Stunden, Termin wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)
- Zusammenfassung der Diskussion (Protokoll)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

• Bestandene Modulabschlussprüfung (Verfassen einer Zusammenfassung des Themas, Vortrag zum Thema und Diskussion und Zusammenfassung der Diskussion)
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Einzel- oder Gruppenarbeit (2 Personen) in Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl

Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und mathematische Simulation

Innovations in Urban Water Management and Mathematical Simulation

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP38/UI-WPD6	6 LP	180 h	2./3. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft (129038)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Simulation von Kläranlagen	b) 1 SWS (15 h)	b) 15 h	b) jedes SoSe
c) Computerübung Simulationsmodelle (128042)	c) 2 SWS (30 h)	c) 30 h	c) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

b) Dr.-Ing. Manfred Lübken

c) Dr.-Ing. Manfred Lübken

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Siedlungswasserwirtschaft

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen neue Verfahren und Methoden in der siedlungswasserwirtschaftlichen Planung und Optimierung von Systemen,
- haben die Fähigkeit, relevante Maßnahmen zu Klimaschutz, Energiefragen und Nachhaltigkeit im Kontext der Siedlungswasserwirtschaft abzuleiten,
- verfügen über die Fähigkeit, diese Systeme kritisch zu beurteilen und Forschungsergebnisse aus diesem Bereich zu beurteilen und zu reflektieren,
- können Erkenntnisse aus der Siedlungswasserwirtschaft auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen,
- kennen die Grundlagen der dynamischen Simulation in der Abwasserreinigung und können ihr Wissen auf praktische Anwendungsfälle in der Abwasserreinigung beziehen,
- wissen, wie etablierte mathematische Modelle eingesetzt werden, um wesentliche Prozesse und Prozessgrößen der biochemischen Abwasserreinigung abzubilden,
- haben einen Überblick über die Möglichkeiten des Einsatzes von Simulations- und Bemessungsmodellen in der biochemischen Abwasserreinigung,
- können Modellanlagen erstellen und mit diesen Fragestellungen aus der Praxis validieren.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt forschungsrelevante Themen wie

- Energieverbrauch und Treibhausgase auf Kläranlagen
- nachhaltige Systeme und geschlossene Kreisläufe
- Energiegewinnung aus Abwasser und nachwachsenden Rohstoffen
- neue Verfahren der Stickstoffelimination (Deammonifikation)
- Wege vom Abwasser zum Trinkwasser

- aerobe Granula und der Einsatz von Biofilmverfahren
- Elimination von Spurenstoffen

b)
Die Lehrveranstaltung konzentriert sich

- auf ein detailliertes Verständnis der chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Prozesse der modernen Abwasserreinigung, die durch effiziente ingenieurtechnische Systeme verwirklicht werden.
- auf die Darstellung von Methoden, welche für die Entwicklung von Simulationsmodellen erforderlich sind.

c)
In der Lehrveranstaltung

- werden statische und dynamische Simulationsmodelle für Kläranlagen erläutert.
- wird dazu das Programm SIMBA# als Simulationssoftware angewendet.
- werden die relevanten biochemischen Prozesse und hydraulischen Aspekte der kommunalen Abwasserreinigung in den mathematischen Modellen beschrieben.
- wird durch die Implementierung und Kalibrierung von Modellen sowie durch Beispielberechnungen das Verständnis von Abwasserbehandlungsprozessen unterstützt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
c) Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und Simulation von Kläranlagen' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %, mündl. Prüfung in jedem Semester)
- Hausarbeit 'Computerübung Simulationsmodelle' (15 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Abgabe jedes Semester)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung
- Bestandener Bericht zur Computerübung
- Präsenz: für c) wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Diese Modul kann im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates der RUB anerkannt werden.

Integrierte Hochdruckverfahren

Integrated High-Pressure Methods

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137600	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Integrierte Hochdruckverfahren	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr. rer. nat. Sabine Kareth

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- verstehen die Studierenden industrielle Hochdrucksynthesen (z.B. Polyethylensynthese, Ammoniaksynthese) und deren integrierte Prozessführung.
- verstehen die Studierenden Verfahren zur Standardisierung von Lebensmittelprodukten (z.B. Hochdruckextraktion) und moderne Hochdruckverfahren zur Herstellung von Mikropartikelsystemen (z.B. PGSS, CPF, RESS, GAS).
- sind die Studierenden in der Lage die thermo- und fluiddynamischen Grundlagen zur Planung und Auslegung von Hochdruck-Prozessen zu benutzen.
- können die Studierenden die Verfahren zur Erzeugung von Mikropartikeln in ihrer Anwendbarkeit auf neue Produkte bewerten.
- können die Studierenden geeignete Verfahren kombinieren und somit mögliche neue integrierte Hochdruckverfahren entwerfen.

Inhalte

a)

In der Vorlesung Integrierte Hochdruckverfahren werden moderne Entwicklungen auf dem Gebiet der Naturstofftechnologie, der Herstellung und Verarbeitung von Polymeren, der Lebensmitteltechnologie und der Pharmazie vorgestellt. Die Vorteile der Anwendung erhöhter Drücke im Rahmen von Gesamtprozessen werden erläutert. Ferner werden spezielle Gesichtspunkte und Randbedingungen der Verfahrensentwicklung vermittelt. Hierzu zählen z.B. die Berücksichtigung der Bedürfnisse des Verbrauchers, der sorgfältige und schonende Umgang mit Ressourcen, betriebliche und volkswirtschaftliche Sicherheitsaspekte und das Verständnis für Entscheidungsabläufe oder Anforderungen hinsichtlich geschlossener Stoffkreisläufe und „life-cycle“ Betrachtungen für die erzeugten Produkte.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Integrierte Hochdruckverfahren' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Internationale Siedlungswasserwirtschaft, industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte

International Wastewater Treatment, Industrial Wastewater Treatment and River Water Quality

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP37/UI-WPD4	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Siedlungswasserwirtschaft (international) (128050)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes SoSe
b) Abwasserreinigung (industriell) (128051)	b) 1 SWS (15 h)	b) 30 h	b) jedes SoSe
c) Gewässergütewirtschaft (128039)	c) 1 SWS (15 h)	c) 30 h	c) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern
a) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern
b) Prof. Dr.-Ing. Burkhard Teichgräber
c) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
Siedlungswasserwirtschaft

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik und Wissenschaft auf dem Gebiet der internationalen Siedlungswasserwirtschaft,
- kennen angepasste technische Lösungen für die Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung im europäischen Ausland sowie die Grundlagen um diese Verfahren zu berechnen und betrieblich zu optimieren,
- kennen integrierte Verfahren zur Abwasserreinigung und wissen, warum kreislauforientierte Verfahren eine große Rolle spielen.
- kennen die Besonderheiten von Industrieabwässern und haben einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik auf dem Gebiet der biologischen Behandlung von Abwässern,
- kennen Verfahren der Vorbehandlung und chemische Behandlung für Industrieabwässer,
- sind in der Lage, Lösungen zu entwickeln und ganzheitliche Konzepte zu planen.
- kennen die Merkmale des Stoffhaushalts von Gewässern und verstehen die biochemischen Umsatzprozesse, die daran beteiligt sind,
- wissen welchen Einfluss punktuelle und diffuse Einleitungen von Abwasser auf die Gewässergüte haben
- können die Gewässergüte anhand der EU-WRRL abschätzen
- kennen Modelle, um den Zustand von Gewässern zu beschreiben und haben die Fähigkeit die Ergebnisse kritisch zu beurteilen,
- Können Gewässerprobleme erkennen, integrative Lösungen entwickeln und den Gewässerzustand im Sinne der EU-WRRL verbessern

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt die Entwicklung von Lösungen zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung bei Fragestellungen im außereuropäischen Ausland. Hierzu gehören:

- Entwicklung von nachhaltigen Konzepten und Nutzung des Abwassers als Wertstoff
- Nutzung von Methoden zur Bewertung nachhaltiger Lösungen
- Vertiefte Betrachtung und Betriebsoptimierung von verschiedenen international eingesetzten Verfahrenstechniken wie Belebungsverfahren, Anaerobtechnik, Bodenfiltern und Teichanlagen.
- Entwicklung von Lösungen bei der Trinkwasserbehandlung und der ressourcenschonenden Abfallwirtschaft

b)
Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über Verfahren in der industriellen Abwasserreinigung. Zu den Themen gehören:

- Besonderheiten der biologischen Behandlung einschließlich der Vorbehandlung von Industrieabwässern zur Einleitung ins öffentliche Kanalisationsnetz
- Chemische Behandlung spezieller industrieller Abwässer
- Erläuterung spezieller aerober und anaerober Behandlungsmöglichkeiten des Abwassers anhand ausgewählter Beispiele.

c)
Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die ökologischen Grundlagen der Gewässer, der Gewässermerkmale und des Stoffhaushalts. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Beeinträchtigungen der Gewässer durch Einleitung oder Einwirkung von Schadstoffen
- Modellierung der Güte von Gewässern und Entwicklung von Lösungen zur Verbesserung der Gewässergütequalität
- Methoden zur integrativen Betrachtung von Gewässer, Kanal, Kläranlage und Landwirtschaft und Entwicklung von Lösungen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
c) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Internationale Siedlungswasserwirtschaft, Industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Kernkraftwerkstechnik

Nuclear Power Plants Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137130	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Kernkraftwerkstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marco K. Koch

a) Prof. Dr.-Ing. Marco K. Koch

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Werkstofftechnik, Grundlagen der Thermo- und Fluiddynamik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Reaktortypen, innovativer Reaktorkonzepte und die geschlossene Darstellung der Reaktorsicherheit. Sie können exemplarisch den Stand moderner ingenieurwissenschaftlichen Forschung sowie die modernsten Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften einschätzen und anwenden. Sie können das entsprechende Fachvokabular interpretieren.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- lösen Studierende komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen fachübergeifend mit geeigneten Methoden,
- differenzieren Studierende Erkenntnisse und übertragen diese auf konkrete und neue Problemstellungen,
- validieren Studierende die komplexen ingenieurtechnischen modellierten und gelösten Probleme zu eigenen Ansätzen,
- wählen Studierende durch die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken die etablierten Methoden und Verfahren aus und modifizieren diese,
- verifizieren Studierende vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenzen.

Inhalte

a)

- Klassifizierung der Reaktortypen nach ihren Merkmalen und wirtschaftlich-technischen Einsatzfähigkeit als Kraftwerksreaktoren,
- Vorstellung der internationalen Entwicklungen sowie evolutionäre und innovative Reaktorkonzepte,
- Beschreibung des konstruktiven Aufbaus des Reaktorkerns und der -kühlkreisläufe sowie die wärmetechnischen Aspekte der einzelnen Reaktortypen,
- Diskussion über die Anlagenbereiche außerhalb des eigentlichen Reaktors unter Berücksichtigung der radiologischen und anlagentechnischen Gesichtspunkte,
- Erläuterungen der Einrichtungen zu Wechsel und Lagerung der Brennelemente im Rahmen des Brennstoffkreislaufs,

- Erläuterung der geschlossenen Darstellung der Reaktorsicherheit, die Funktion der verschiedenen Strahlungsbarrieren, insbesondere die Funktion des Containments,
- Diskussion der Sicherheitsforderungen und -maßnahmen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Kernkraftwerkstechnik' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- MSc. Maschinenbau
- MSc. Sales Engineering and Product Management
- MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Klimaresilienter Städtebau

Climate-Resilient Urban Planning

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W76	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Klimaresilienter Städtebau (128044)	a) 1 SWS (15 h)	a) 45 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Dr.-Ing. Sandra Hohmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Entwurf von Verkehrsanlagen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sind in der Lage, die Auswirkungen des Klimawandels auf urbane Räume zu analysieren,
- haben vertiefte Kenntnisse zur Bedeutung urbaner Begrünung für das Mikroklima und zur wassersensiblen Stadtplanung als Ansatz zur Klimaanpassung,
- sind in der Lage, die Problematik der Flächenversiegelung zu verstehen und Entsiegelungstechniken anzuwenden,
- lernen Konzepte von Blue-Green Streets sowie zur nachhaltigen und partizipativen Stadtplanung kennen,
- können anhand von Beispielen aus der Praxis verschiedene Stadtplanungs- und Mobilitätskonzepte nachvollziehen und auf andere Bereiche übertragen.

Inhalte

a)

Das Modul vermittelt Strategien, wie Städte sich an die Auswirkungen des Klimawandels anpassen können. Schwerpunkte sind naturbasierte Lösungen wie Begrünung, wassersensible Stadtplanung und die Entsiegelung von Flächen, um das Stadtklima zu verbessern und die Resilienz zu erhöhen. Dabei werden auch innovative Konzepte wie Blue-Green Streets und nachhaltige Mobilitätsstrategien behandelt. Ein wichtiger Aspekt ist die interdisziplinäre und partizipative Stadtplanung, die die Einbindung der Bevölkerung fördert. Anhand von inter-nationalen Fallbeispielen werden erfolgreiche Umsetzungen in verschiedenen Städten gezeigt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Klimaresilienter Städtebau' (30 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Hausarbeit mit Präsentation und Abgabegespräch)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Hausarbeit mit Präsentation und Abgabegespräch

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen

• M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Literatur: • Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2006. • Ergänzende Handlungsanleitungen zur Anwendung der RASt 06. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2024.

Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring

Contact-Based Sensors for Structural and Environmental Monitoring

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W77	3 LP	90 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring (129207)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dr.-Ing. Christoph Baer

a) Dr.-Ing. Christoph Baer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlen werden Grundkenntnisse der Mathematik, Physik sowie ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenfächer auf Bachelorniveau. Vorkenntnisse in Elektrotechnik oder Messtechnik sind hilfreich, werden jedoch nicht vorausgesetzt.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, die Funktionsweise und die Anwendung kontaktierender Sensorsysteme im Bau- und Umweltingenieurwesen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Messketten von der physikalischen Messgröße bis zur digitalen Auswertung zu beschreiben und zu analysieren,
- grundlegende Prinzipien der Signalaufbereitung und Digitalisierung von Messsignalen zu verstehen,
- typische Fehlerquellen, Unsicherheiten und Störeinflüsse von Messsystemen zu bewerten,
- geeignete Sensoren für unterschiedliche Messaufgaben im Bauwerks- und Umweltmonitoring auszuwählen,
- Messergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft und ihrer Grenzen kritisch zu interpretieren,
- kontaktierende Sensoren zur Erfassung mechanischer, thermischer und umweltrelevanter Größen in Bauwerken und Infrastruktursystemen einzusetzen.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Messkette und messtechnischer Systeme
- Elektrische Grundlagen für Sensorsysteme
- Signalaufbereitung und Digitalisierung von Messsignalen
- Messfehler, Messunsicherheit, Kalibrierung und Langzeitstabilität
- Dehnmessstreifen zur Dehnungs- und Spannungsmessung
- Drucksensoren zur Überwachung von Bauwerken, Leitungen und wasserwirtschaftlichen Anlagen
- Durchflusssensoren für Anwendungen in Wasser- und Umweltsystemen
- Temperatur- und Feuchtesensoren zur Bauwerks- und Umweltüberwachung
- Induktive und kapazitive Wegsensoren zur Verformungs- und Setzungsmessung
- MEMS-basierte Beschleunigungs- und Neigungssensoren zur Schwingungs- und Lageüberwachung
- Auswahl, Auslegung und Bewertung von Sensorsystemen für Monitoringaufgaben

Lehrformen / Sprache a) Vorlesung mit Übung / Deutsch
Prüfungsformen • Mündlich 'Kontaktierende Sensorik für Bauwerks- und Umweltmonitoring' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Die Teilnahme am Expertengruppenformat kann als Bonusleistung berücksichtigt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene mündliche Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen • Vorlesung mit integrierten Rechen- und Verständnisübungen • Demonstrationsexperimente ausgewählter Sensortypen • Analyse exemplarischer Messdaten Optional wird ein **Expertengruppenformat** angeboten, bei dem Studierendengruppen ein vertiefendes Sensorthema bearbeiten und am Semesterende präsentieren.

Luftqualität Air Quality					
Modul-Nr. 139230	**Credits** 5 LP	**Workload** 150 h	**Semester** 2. Sem.	**Dauer** 1 Semester	**Gruppengröße** keine Beschränkung
Lehrveranstaltungen a) Luftqualität			**Kontaktzeit** a) 4 SWS (60 h)	**Selbststudium** a) 90 h	**Turnus** a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r
Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann
a) Dr.-Ing. Stefan Pollak

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden mit den Fachtermini der Luftqualität und denen der angrenzenden Disziplinen vertraut.
- verstehen die Studierenden die technischen Funktionsprinzipien sowohl der Luftreinigung als auch der Messtechnik von Luftschadstoffen und können diese auf Beispiele anwenden.
- sind die Studenten in der Lage, eine Messreihe sinnvoll zu planen, vorzubereiten, auszuführen und die Ergebnisse zu bewerten und darzustellen.
- beherrschen die Studierenden das Protokollieren und Aufbereiten von Messergebnissen. Sie können eigene experimentelle Ergebnisse präsentieren und wissenschaftlich diskutieren.

Inhalte
a)
Im Kampf gegen die Umweltverschmutzung stehen die Reinhaltung der Luft und Erhaltung einer guten Luftqualität mehr denn je im Fokus des Interesses. Verschmutzte Luft wirkt sich in vielfältiger Weise auf die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und Materialien aus. Das Seminar „Luftqualität“ soll diese Komplexität an Zusammenhängen darstellen und analysieren. Hierfür wird zunächst das Medium Luft betrachtet und dessen Bedeutung für anderen Disziplinen besprochen. Berechnungen von relevanten Parametern, verschiedene Luftschadstoffe und Atemgifte werden ebenfalls behandelt. Anschließend werden sowohl medizinische Grundlagen zum Aufbau und Funktion der Lunge als auch Krankheiten, resultierend aus einer vermehrten Exposition mit Luftschadstoffen, erörtert. Einen Schwerpunkt des Seminars bilden die verschiedenen Arten von Luftfiltern sowie die technischen Aspekte der Luftfilterung an sich. Ergänzt wird das Seminar durch Exkurse z.B. zu Prüfstäuben und Transportprozessen in der Atmosphäre.

Die Veranstaltung „Luftqualität“ ist in zwei Teile gegliedert:

Teil 1:

Die erste Hälfte des Semesters findet im Format einer Vorlesung statt. In diesem Zeitraum wird mit den Studenten ein Thema vereinbart, das in Kleingruppen erarbeitet werden muss. Dieses Thema kann praktische Arbeiten, z.B. das Erfassen von Messwerten, enthalten.

Teil 2:

Die zweite Hälfte der Veranstaltung wird als Seminar gestaltet. Die Studierenden präsentieren ihr Forschungsthema und ihre Ergebnisse ihren Kommilitonen. Die Ergebnisse werden anschließend im Plenum wissenschaftlich diskutiert.
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Mündlich 'Luftqualität' (45 Min., Anteil der Modulnote 100 %, in Form einer Präsentation eines Forschungsthemas im Bereich „Luftqualität“ (Anteil an der Modulnote 100 %))
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Teilnehmerzahl ist begrenzt, die Anmeldung findet in der ersten Vorlesung statt.

Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen

Management of Non-Renewable and Renewable Resources

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139513	3 LP	90 h	1./3. Sem.	1 Semester	25

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

a) Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Voraussetzung ist ein Bachelor-Abschluss aus einem naturwissenschaftlich-technischen oder ökonomischen Fachgebiet sein. Systemanalytische Kenntnisse (z. B. Anwendung und Nutzen volkswirtschaftlicher oder verfahrenstechnischer Modelle) sind von Vorteil. Weitere Voraussetzungen sind nicht erforderlich.

Die Gruppengröße ist auf 25 begrenzt, da im Rahmen der Vorlesung Gruppenarbeiten durchgeführt werden, die Methoden und Fähigkeiten für die Prüfung vermitteln und einüben.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen und verstehen Studierende globale, nationale und lokale Verfügbarkeiten und Nutzungspfade von nicht-erneuerbaren und erneuerbaren Ressourcen.
- können die Studierenden die Bedeutung einer nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung für Wirtschaftssysteme bewerten.
- demonstrieren und transferieren Studierende selbständig Grundlagen und Methoden des Stoffstrommanagements auf gegebene Aufgabenstellungen zur industriellen Ressourcenbewirtschaftung.
- bewerten und berechnen die Studierenden das Einsatzpotenzial von nicht-erneuerbaren und erneuerbaren Ressourcen für gegebene industrielle Aufgabenstellungen.
- konzipieren Studierende erste Konzepte, um Innovationsansätze für bestehende Systeme zur Ressourcenbewirtschaftung zu entwickeln.

Inhalte

a)

Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen, Ziele und Methoden des Stoffstrommanagements, der Stoffstromanalyse sowie der Stoffstrombewertung vorgestellt. Dies erfolgt auf der Basis des Konzepts der „nachhaltigen Entwicklung“. Eine Einführung in der Rohstoffbewirtschaftung innerhalb von Wirtschaftssystemen illustriert, wie alle Lebens-/Konsumbereiche von einer intelligenten Rohstoffnutzung profitieren. Im Anschluss werden die Rohstoffpotenziale der nicht-erneuerbaren Ressourcen sowie ihre Bedeutung als stoffliche und/oder energetische Quelle diskutiert.

Der nächste Vorlesungsteil widmet sich den Verfügbarkeiten und Bewirtschaftungsgrundsätzen von erneuerbaren Ressourcen. Dabei stehen die Produktion von Biomasse, das nutzbare Ertragspotenzial sowie mögliche Produkte im Vordergrund. Darüber hinaus wird die Rohstoff- und Energiepolitik in den internationalen Wirtschaftsbeziehungen verdeutlicht. An konkreten Beispielen wird erläutert,

welche Rohstoffinformationen in industriellen Entscheidungsprozessen in welcher Weise verarbeitet werden müssen, um das Ressourcenmanagement unter verschiedenen gegebenen Zielstellungen (z. B. Nachhaltiges Wirtschaften, Reduktion von Treibhausgasen, Reduktion Primärrohstoffeinsatz) optimal zu realisieren. Die Rolle von Innovationen sowie Methoden zur Findung von neuen Ressourcenlösungen in Wertschöpfungsketten wird in diesem Kontext an Beispielen erläutert.

Als Vorlesungsmaterial dienen Präsentationsfolien in elektronischer Form.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Selbständig vorbereiteter Vortrag zu einem in der Vorlesung behandelten Fachthema und Fachdiskussion/-fragen)

Anwesenheitspflicht

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung
- Präsenz

Verwendung des Moduls

MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Zwischen dem 1. und 12. Oktober wird eine ca. 45-minütige Vorbesprechung angeboten: Beachten Sie hierzu bitte den Aushang auf der Homepage des Lehrstuhls :https://rpe.ruhr-uni-bochum.de/

Im ersten Schritt ist eine Anmeldung beim Dozenten per E-Mail bis spätestens 30. November erforderlich; E-Mail-Adresse:hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs bearbeitet.

Nach der Teilnahmebestätigung durch den Dozenten per E-Mail kann die Prüfung angemeldet werden.

Eine selbständige Anmeldung bei FlexNow ist nicht möglich.

Masterarbeit UI

Master‘s Thesis

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-MA	30 LP	900 h	4. Sem.	6 Monate	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Masterarbeit UI		a) 900 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs

a) Alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs

Teilnahmevoraussetzungen

Zur Masterarbeit kann zugelassen werden, wer erfolgreich abgeschlossene Module im Umfang von mindestens 70 LP nachweisen kann.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sollen unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach aus dem Umweltingenieurwesen befähigt werden,
- sind in der Lage internationale Literatur zu recherchieren und diese zu verstehen,
- können bei der dazugehörigen Präsentation, fachliche Themen passend aufarbeiten und verständlich präsentieren,
- sollen nach der Bearbeitung der Masterarbeit notwendige Fachkenntnisse für den Übergang ins Berufsleben erworben haben,
- sind damit in der Lage die Zusammenhänge des Faches zu überblicken und besitzen die Fähigkeit, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.

Inhalte

a)

Die Masterarbeit kann theoretisch, praktisch, konstruktiv oder auch organisatorisch ausgerichtet sein. Das Thema wird vom Prüfenden formuliert, die Kandidatin / der Kandidat hat dabei ein Vorschlagsrecht.

Es ist möglich die Masterarbeit in einem externen Unternehmen zu schreiben. In dem Fall übernimmt die fachliche Betreuung und Bewertung das externe Unternehmen. Der betreuende Lehrstuhl steht administrativ zur Seite und übernimmt die Bewertung der wissenschaftlichen Ausfertigung.

Die Ergebnisse sind im Detail in schriftlicher und bildlicher Form darzustellen. Dazu gehören insbesondere auch eine Zusammenfassung und ein Ausblick sowie eine Kurzfassung, eine Gliederung und ein Verzeichnis der in der Arbeit verwendeten Literatur.

Lehrformen / Sprache

a) Abschlussarbeit / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Abschlussarbeit 'Masterarbeit UI' (900 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit abschließender Präsentation)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Abschlussarbeit

• Abgelegte Präsentation
Verwendung des Moduls • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 30 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Mathematische Statistik

Mathematical Statistics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-P02/UI-P1	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Mathematische Statistik (150108)	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Holger Dette

a) Prof. Dr. rer. nat. N. Bissantz

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Höherer Mathematik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- erwerben vertiefte Kenntnisse zu wesentlichen Verfahren der mathematischen Statistik in engem Bezug zu ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen

Inhalte

a)

m Rahmen der Vorlesung werden zunächst die in der Vorlesung Mathematik C vermittelten Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik kurz wiederholt. Die wichtigsten Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Parameterschätzverfahren werden vorgestellt. Weitere Themen sind Anpassungstests und Konfidenzbereiche. Aus der multivariaten Statistik werden multivariate Regression und Modellwahl, Varianzanalyse, Hauptkomponentenanalyse und Faktoranalyse behandelt. Aus demBereich der Extremwerttheorie werden die wichtigsten Extremwertverteilungen und die zugehörigen Parameterschätzverfahren vorgestellt. Ein weiteres Kapitel bilden die Grundlagen der Zeitreihenanalyse, u.a. Schätzung von Trend und Saisoneffekt, ARMA-Modelle und Spektralanalyse.Da die praktische Anwendung der Verfahren im Vordergrund steht, werden Übungen mit Hausaufgaben verbunden, die teilweise mit Hilfe des statistischen Programms R bearbeitet werden.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Mathematische Statistik' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %, inklusive Multiple Choice Fragen, für die ein Anteil von maximal 50% der Punkte vergeben wird)
- Hausarbeiten (optional): 30 h Eigenstudium

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur, inklusive Multiple Choice Fragen, für die ein Anteil von maximal 50% der Punkte vergeben wird

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Mechanische Verfahrenstechnik

Mechanical Process Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137310	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Mechanische Verfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden mit den Mechanismen und Operationen sowie den vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik vertraut.
- lösen die Studierenden konkrete ingenieurtechnische Problemstellungen mit den Methoden, Erkenntnissen und Fertigkeiten der mechanischen Verfahrenstechnik.
- nutzen die Studierenden Prinzipien der mechanischen Verfahrenstechnik, um komplexe mathematische Problemstellungen in Systemen zu bearbeiten.
- verfügen die Studierenden über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und sind in der Lage fachspezifische Grundoperationen kritisch zu hinterfragen.

Inhalte

a)

Die mechanische Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit der Erzeugung, der Umwandlung, der Verarbeitung und der Handhabung von feinverteilten („dispersen“) Stoffen. Das Ziel der Vorlesung *Mechanische Verfahrenstechnik* ist es, einen Einstieg in die verfahrenstechnische Problembehandlung solcher Systeme zu ermöglichen. Aus diesem Grund werden in der Vorlesung die allgemeine Beschreibung von Partikelsystemen und die Funktionsweisen der Partikelmesstechnik behandelt. Ebenso werden das Lager-, Fließ- und Mischverhalten von Schüttgütern erläutert sowie deren Klassifizierung.

Die Vorlesungseinheit wird mit einem Praktikum begleitet, in dem die Studierenden anhand eigener experimenteller Arbeiten Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik erlernen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Mechanische Verfahrenstechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Misch- und Regenwasserbehandlung

Stormwater Treatment

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W36	3 LP	90 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Misch- und Regenwasserbehandlung (19226)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Dr.-Ing. Klaus Hans Pecher

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Siedlungswasserwirtschaft I

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die Funktionen und unterschiedliche Elemente eines Kanalnetzes zur Ableitung von Abwasser,
- kennen analytische und numerische Verfahren zur Niederschlag-Abfluss-Berechnung,
- sind in der Lage, Funktionen der dezentralen und naturnahen Regenwasserbehandlung zu benennen und die Bauwerke zu dimensionieren,
- haben ein grundlegendes Verständnis für nachhaltige Verfahren in der Abwasserreinigung.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt Konzepte zur Planung von Kanalnetzen und Systemen der Regenwasserbehandlung. Hierzu gehören:

- Funktion und Aufbau einzelner Elemente der Kanalisation
- Kanalberechnungsmethoden
- Hydraulische Sanierung bestehender Kanalnetze
- Verfahren und Konzepte der dezentralen Regenwasserbehandlung
- Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Misch- und Regenwasserbehandlung' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Modellierung umweltrelevanter Prozesse

Modeling of environmental processes

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-P2	6 LP	180 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Modellierung von Umweltsystemen (129222) b) Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre (129223)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 45 h b) 75 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Dr.-Ing. Manfred Lübken

b) Dr.-Ing. Cornelia Kalender

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen Grundlagen und praktische Anwendungsfälle für die dynamische Simulation von Umweltsystemen,
- haben Kenntnisse darüber, wie mathematische Modelle formuliert und eingesetzt werden und wissen, wie wesentliche Prozesse und Prozessgrößen verschiedener Umweltsysteme in den Modellen umgesetzt werden,
- sind in der Lage, die mathematische Simulation biochemischer Prozesse an Beispielen nachzuvollziehen und die Validierung und Kalibrierung der Modelle anhand erhobener Daten durchzuführen.
- können den atmosphärischen bodennahen Wind und seinen Einfluss auf die Stoffausbreitung beschreiben sowie die zur Beschreibung notwendigen Transportgleichungen interpretieren,
- können verschiedene numerische Simulationsverfahren zur Ausbreitungsmodellierung charakterisieren, mindestens zwei Simulationsmodelle praktisch anwenden und für umwelttechnisch relevante Fragestellungen unter Abwägung verschiedener Faktoren ein geeignetes Modell wählen,
- können numerische Berechnungsergebnisse im Kontext der aktuellen gesetzlichen Vorschriften des Immissionsschutzes analysieren und bewerten,
- sich in Kleingruppen organisieren und gemeinsam ein fachbezogenes Thema erarbeiten und präsentieren

Inhalte

a)

Die Umwelt ist sowohl ein komplexes als auch ein äußerst empfindliches System. Die wahrnehmbare Wirkung von Umwelteinflüssen tritt häufig zeitlich versetzt zu den verursachenden externen Faktoren auf. Um die komplexen Zusammenhänge zu verstehen und das Verhalten von Umweltsystemen zeitlich und räumlich beschreiben zu können, werden mathematische Modelle formuliert und anhand von erhobenen Daten kalibriert/validiert. Die Lehrveranstaltung beinhaltet die Themen:

- Dynamische Modellansätze zur Beschreibung von zeitlichen Abläufen (Zustandsänderung, Wachstum, Zerfall, Hemmung/Verzögerung)
- Modellaufbau und Ablauf von Simulationsrechnungen (Messdatenerhebung und - analyse, Modellparametrisierung, Sensitivitätsanalyse, Kalibrierung, Validierung, Szenariorechnungen)
- Mathematische Simulation anhand von Prozessbeispielen (Adsorption/ Desorptionsprozesse, natürliche biochemische Prozesse)

b)

- Wirkungskette in der Luft, Schadstoffe (Partikel, Gase), Gesetzlicher Hintergrund Luftreinhaltung
- Entstehung von Wind, seine physikalischen Eigenschaften, Umweltmeteorologie
- Beschreibung der Transportprozesse in der Windströmung (differentielle Grundgleichungen)
- Verschiedene Ansätze der numerischen Ausbreitungsmodellierung anhand von Modellbeispielen (Gauß-Fahnen-, Gauß-Puff-Modelle sowie Eulersche Gittermodelle und Lagrange Partikel Modelle)
- Praktische Anwendung des aktuellen Lagrange´schen Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 der Technische Anleitung - Luft und Anwendung der Multiphysik -Software ANSYS© CFX in der Ausbreitungsmodellierung
- Grundlagen zu physikalischen Ausbreitungsversuche im Grenzschichtwindkanal
- Modelltheorie, Fehlerquellen und Unsicherheiten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Modellierung umweltrelevanter Prozesse' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Hausarbeit 'Ausbreitungsmodellierung von Stoffen in der Atmosphäre' (30 Std., unbenotet, in Gruppen, vorlesungsbegleitend, Abgabe im Winter- und Sommersemester möglich)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandene Hausarbeit

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung

Sustainable Water Resources Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP33/UI-WPD1	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Flussgebietsmanagement (129030)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes WiSe
b) Wasserhaushaltsmodellierung (129033)	b) 2 SWS (30 h)	b) 90 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

b) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

abgeschlossenes Modul in Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft, Modul Hydrologie

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- setzen Grundlagen der wasserwirtschaftlichen Planung als Teil der Bewirtschaftung der Wasserressourcen ein,
- demonstrieren ein interdisziplinäres Problemverständnis und Methodenkompetenz in Bezug auf die Anwendung von Wasserhaushaltsmodellierung,
- entwickeln eigenständig Lösungen für anspruchsvolle wasserwirtschaftliche Aufgaben und beurteilen den Wasserhaushalt unter Berücksichtigung der komplexen Wechselwirkungen von klimatischen, pedologischen und vegetationsspezifischen Faktoren,
- können Verfahren zur Ermittlung und Berücksichtigung der technischen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen wasserwirtschaftlicher Maßnahmen zuordnen und weiterentwickeln.

Inhalte

a)

Die Belastung und Inanspruchnahme der Wasserressourcen und die raum- und zeitvariablen Anforderungen der Gesellschaft an wasserabhängige Gegebenheiten erfordern spezifische Verfahren und Methoden zur Planung, Bewirtschaftung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen. Das Konzept der Nachhaltigkeit, insbesondere im Kontext der UN Nachhaltigkeitsziele, ist von wachsender Bedeutung. Im Einzelnen werden in der Lehrveranstaltung folgende Themen behandelt:

- Grundlagen integrativer Planungen in Flussgebieten
- Sicherung der Wasserbereitstellung (langfristige Bedarfsplanung, Bewertung des Wasserdargebotes, nachhaltige Wassernutzung)
- Hochwasserschutzplanung, baulicher Hochwasserschutz, Hochwasservorsorge, Hochwasserschadensberechnung
- Planerische Grundlagen des Niedrigwassermanagements, Ermittlung der Mindestwasserführung
- Landwirtschaft und Wasserwirtschaft (agrochemische Belastung der Wasserressourcen, Planung von Schutz- und Vorbehaltsgebieten)
- Ökologische Bewertung von Gewässern, Maßnahmen zur Verbesserung der Strukturgüte, Ökosystemleistungen

- Zielkonflikte, Priorisierung der Wassernutzung
- Risikobewertung und Risikomanagement von Extremereignissen
- Ermittlung von technischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Bewertungskriterien zur wasserwirtschaftlichen Bewertung
- Wasserrechtliche Grundlagen und institutionelle Rahmenbedingungen

b)
Gegenstand der Lehrveranstaltung ist ein vertieftes Verständnis zur Modellierung des Wasserhaushalts auf verschiedenen Skalen (vom Ein-Speicher Modell zum 2D-Ansatz). Im Einzelnen werden behandelt:

- Grundlagen zur Modellentwicklung und -parametrisierung
- Grundlagen zur Diagnose von Modellfehlern und -unsicherheiten
- Praktische Übungen mit einem hydrologischen Modell (z.B. HBV light)
- Aufbereitung und Plausibilitätskontrolle von Modelleingangsdaten
- Methoden zur und praktische Durchführung von Modellkalibrierung und -validierung
- Quantifizierung von Modellunsicherheiten und -sensitivitäten
- Modellbewertung

Um die Modelltechnik zu beherrschen sind Computerübungen erforderlich. Hierzu stehen unterschiedliche Modelle mit entsprechenden Datensätzen zur Verfügung, die durch die Studierenden im CIP-Pool der Fakultät genutzt werden können. In den Übungen werden die verschiedenen Methoden an praktischen Beispielen erläutert und geübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Nachhaltige Wasserbewirtschaftung' (60 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Präsentation der Ergebnisse (20 min. Vortrag))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Hausarbeit und Abschlusspräsentation der Ergebnisse

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Diese Modul kann im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates der RUB anerkannt werden.

Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftl. Anlagen

Sustainable operation and resource conservation with urban water management facilities

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP40/UI-WPB6	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Nachhaltiger Betrieb siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen (129045) b) Wasserwiederverwendung (129046)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

b) Dr.-Ing. Manfred Lübken

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Siedlungswasserwirtschaft

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über einen umfassenden Überblick über verschiedene technische Reinigungsverfahren der Siedlungswasserwirtschaft,
- kennen verschiedene Möglichkeiten des Betriebes technischer Anlagen zur Wasser- und Abwasserreinigung,
- kennen die zu erwartenden Emissionen und Treibhausgase, die im Betrieb siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen entstehen,
- kennen Maßnahmen zur Reduzierung dieser Emissionen und THG im Sinne eines nachhaltigen Betriebes,
- kennen Möglichkeiten des Schutzes und der Wiederverwendung der Wertstoffe,
- sind in der Lage, Lösungen zu entwickeln und ganzheitliche Konzepte zu planen,
- kennen die maßgeblichen Abwasserreinigungsstrategien im nationalen und internationalen Kontext der Wasserwiederverwendung,
- kennen die hygienischen und weiteren Anforderungen an Bewässerungswasser,
- sind in der Lage, mögliche Einsatzbereiche einer Wiederverwendung von aufbereitetem Abwasser, z.B. landwirtschaftlich, urban oder industriell zu bewerten,
- können Risiken für die Umwelt und den Menschen unter der Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben bewerten und Maßnahmen zur Risikominimierung ableiten.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt die Entwicklung von Lösungen zum nachhaltigen Betrieb von Verfahren der Trinkwasser- und Abwasserreinigung. Zu den Inhalten gehören:

- Vertiefte Kenntnisse und Betriebsoptimierung von verschiedenen eingesetzten Verfahrenstechniken wie Belebungsverfahren, Filtrations- und Anaerobverfahren. Mechanische Verfahren, neue Technologien

- Wirkung verschiedener Betriebsweisen der Reinigungstechniken auf wasserbezogene Emissionen
- Abschätzung von indirekten Emissionen und den THG je nach Verfahren und Betriebsweise
- Möglichkeiten für einen nachhaltigen Anlagenbetrieb
- Lösungen für neue, ganzheitliche Verfahrenskonzepte und deren Betriebsweisen

b)
Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundsätze und Anwendungsmöglichkeiten der Wasserwiederverwendung für unterschiedliche Nutzer. Zu den Inhalten gehören:

- Relevanz der Wasserwiederverwendung auf nationaler und internationaler Ebene
- Vertiefte Kenntnisse über Nährstoffkreislauf, Ressourceneffizienz und effiziente Wassernutzung
- Institutionelle Anforderungen und Risikomanagement
- Anforderungen an die weitergehende Abwasserbehandlung mit dem Ziel einer nachgeschalteten Wiederverwendung als Bewässerungswasser

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen
- Mündlich 'Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen' (40 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
- Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls
- M.Sc. Umweltingingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen
Diese Modul kann im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates der RUB anerkannt werden.

Nachhaltiges Bauen

Sustainable Building

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP47/UI-WPB3	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	12

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Ressourceneffizientes Bauen (129212)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich (129219)	b) 2 SWS (30 h)	b) 60 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

a) Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

b) Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Baukonstruktionen, Kenntnisse in Bauphysik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über grundlegendes Wissen im Bereich des Ressourceneffizienten Bauens und können dieses eigenständig erläutern,
- besitzen grundlegende Kenntnisse über die ökologische Betrachtung von Baukonstruktionen und deren Rückbaumöglichkeiten,
- können besonders Kenntnisse für ingenieurtechnische und ökologische Aufgaben auf diesem Gebiet veranschaulichen,
- erproben und lösen eigenständig Aufgaben der gängigen Problemstellungen der Ressourceneffizienz, unter Berücksichtigung der Lebenszyklusanalyse,
- untersuchen die Rückführung von Materialien in den Stoffkreislauf und deren Auswirkungen
- verfügen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse der Nachhaltigkeitsaspekte im Bauwesen,
- können Bewertungssystematiken zum Nachhaltigen Bauen erläutern
- verfügen über Grundlagen der ökologischen, ökonomischen und sozio-funktionalen Betrachtung von Gebäuden,
- können Bezüge zwischen Baukonstruktionen und Nachhaltigkeit sowie Nutzungsdauern herstellen
- sind in der Lage Bewertungssystematiken zu nutzen und auf Gebäude zu beziehen

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung liefert eine allgemeine Vorstellung der Thematik Ressourceneffizientes Bauen und anknüpfenden Themenbereichen, wie:

- Betrachtung und Analyse von gebauten Beispielen mit Hinblick auf Kriterien der Ressourceneffizienz
- Ressourceneffiziente Materialverwendung
- Spezielle Betrachtung des modernen Holzbaus
- Vertiefende Untersuchung der Rückführung von Baustoffen in den Materialkreislauf während der Phase des Rückbaus

- Rückbau- und Recyclingmöglichkeiten im Gebäudebereich

b)
Ein neu entstandenes Gebäude wird auf Nachhaltigkeitsaspekte untersucht. Den Schwerpunkt hierbei bilden spezifische Bewertungssystematiken

- Zunächst werden in Kleingruppen die einzelnen Steckbriefe bearbeitet
- Nach einer allgemeinen Einarbeitung in die Bewertungssystematik und der Steckbriefe erfolgt die Anwendung auf das spezifische Gebäude (Betreuung im wöchentlichen Rhythmus durch den Lehrstuhl)
- Ziel ist es, den aktuellen Status quo für ein Gebäude festzustellen, dass die Kriterien in der Planungs-/ Bauphase nicht kannte
- Am Ende des Semesters soll eine Gesamtbewertung des realen Gebäudes erstellt worden sein und diskutiert werden

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch / Englisch
b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen
- Mündlich 'Nachhaltiges Bauen' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Hausarbeit 'Ressourceneffizientes Bauen' (45 Std., Anteil der Modulnote 0 %)
- Hausarbeit 'Nachhaltigkeitsbewertung im Gebäudebereich' (45 Std., Anteil der Modulnote 0 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
- Bestandene Hausarbeiten
- Bestandene mündliche Modulabschlussprüfung

Verwendung des Moduls
- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen
Diese Modul kann im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates der RUB anerkannt werden.

Studierende mit der Belegung als Wahlpflichtfach werden vorrangig zugelassen.

Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Straßenbau

Sustainability and Digitisation in road construction

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-WPC2	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau (128043) b) Managementsysteme im Straßenbau (128023) c) Digitalisierung in den Planungsprozessen der Straßeninfrastruktur (128024)	a) 2 SWS (30 h) b) 1 SWS (15 h) c) 1 SWS (15 h)	a) 60 h b) 15 h c) 45 h	a) jedes SoSe b) jedes SoSe c) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
b) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus
c) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
Straßenbau und -erhaltung bzw. Umwelttechnik in Straßenplanung und -bau

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die für die Nachhaltigkeit einer Straße notwendigen Kriterien auswählen und bewerten sowie die für die Ökobilanzierung relevanten Berechnungen planen und beurteilen,
- die zur Management gestützten systematischen Erhaltung notwendigen ingenieurtechnischen Aspekte auswählen und prüfen,
- die für den Digitalisierungsprozess der Straßenplanung erforderlichen Schritte bei Anwendung einer EDV-Software generieren.

Inhalte

a)
Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Nachhaltigkeit im Straßenbau vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung betrachtet. Im Einzelnen werden behandelt:

- Gesetzliche Grundlagen zu Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- Lebenszyklusbetrachtung
- Eignung von Recyclingbaustoffen und Industriellen Nebenprodukten für den Straßenbau
- Verwendung von nachhaltigen Baustoffen
- Umweltverträglichkeit der Baustoffe
- Aspekte der Ökobilanzierung
- Bewertungskriterien der Nachhaltigkeit

In der Seminararbeit „Nachhaltigkeit im Straßenbau“ sollen die erworbenen Kenntnisse praktisch angewandt werden, z.B. in Form Ökobilanzierung oder Nachhaltigkeitsbetrachtung eines Straßenbauprojektes.

b)

Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der Ermittlung von Straßenzuständen sowie dem Straßennetzmanagement im Rahmen der Erhaltungsplanung. Im Einzelnen werden behandelt:

- Sinn und Zweck von Managementsystemen
- Datengrundlagen und Erfassung von Straßendaten
- Systematische Zustandserfassung und -bewertung von Straßen
- Prognose des Erhaltungs- und Finanzbedarfs
- Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen
- Arbeitsstellen-/Baustellenmanagement
- Aktuelle Entwicklungen in der Erfassungs- und Auswertetechnik

c)
In dieser Lehrveranstaltung sollen durch die gezielte Durchführung von Software-Schulungen praxisnahe Kompetenzen im Bereich der digitalen Straßenplanung vermittelt werden. Im Einzelnen werden behandelt:

- Anwendung typischer in der Straßenplanung angewendeter Software-Tools
- Building Information Modeling im Verkehrswegebau

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
c) Seminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Straßenbau' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Klausur über a), b) und c))
- Hausarbeit 'Nachhaltigkeit im Straßenbau' (45 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Seminararbeit „Nachhaltigkeit im Straßenbau“ (Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben))
- Hausarbeit 'Digitalisierung in den Planungsprozessen - Hausarbeit' (30 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Seminararbeit „Digitalisierung in den Planungsprozessen“ (Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung über a), b) und c): Klausur
- Bestandene Seminararbeit „Nachhaltigkeit im Straßenbau“
- Bestandene Seminararbeit „Digitalisierung in den Planungsprozessen“

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Nichtmotorisierter Verkehr

Non-motorized traffic

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W67	2 LP	60 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Nichtmotorisierter Verkehr (128040)	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Dr.-Ing. Sandra Hohmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Entwurf von Verkehrsanlagen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- werden in die Lage versetzt, die Entwurfsvorgaben für Fuß- und Radverkehrsanlagen selbständig umzusetzen,
- haben vertiefte Kenntnisse zu Berechnungs- und Bewertungsverfahren des Fuß- und Radverkehrs,
- erkennen die Zusammenhänge von Entwurf, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit von Fuß- und Radverkehrsanlagen,
- können anhand von Beispielen aus der Praxis verschiedene Fuß- und Radverkehrs-konzepte nachvollziehen,
- vermögen das Zusammenwirken der Förderung des nichtmotorisierten Verkehrs und der damit beabsichtigten ressourcenschonenden und nachhaltigen Abwicklung des Verkehrs zu reflektieren.

Inhalte

a)

Der nichtmotorisierte Verkehr ist ein wirksamer Bestandteil einer umweltfreundlichen Mobilität. Die Studierenden lernen für die zwei gängigsten Erscheinungsformen des nichtmotorisierten Individualverkehrs – Fuß- und Radverkehr – die Entwurfsvorgaben sowie die Berechnungs- und Bewertungsverfahren des technischen Regelwerks. Darüber hinaus lernen sie in der Praxis erprobte Fuß- und Radverkehrskonzepte kennen und erhalten Einblicke in die Aspekte der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit von Anlagen des Fuß- und Radverkehrs.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Nichtmotorisierter Verkehr' (30 Min.unbenotet)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 0, unbenotet
Sonstige Informationen

Operations Research for Energy System Applications

Operations Research for Energy System Applications

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138120	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Operations Research for Energy System Applications	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

a) Dr.-Ing. Jonas Finke

Teilnahmevoraussetzungen

Recommended prior knowledge: Basic knowledge of energy economics, such as that covered in the B.Sc. module Energy Economics is recommended. Any prior knowledge in operations research and programming with Python is advantageous but not necessary. Knowledge from the M.Sc. module Energy Systems Analysis can be helpful, but is also not necessary. Most exercises are organised as computer tutorials. If possible, these take place in the CIP pool(s) on campus. If students want to work on the exercises outside the CIP pool hours, they need a (mobile) computer on which they can install Python and a package for linear optimisation, both of which are open-source. This will also be advantageous for the case study.

Lernziele/Kompetenzen

After successful completion of this module the students are able to

- Explain basic concepts of linear programming and solve linear optimisation problems manually and with Python
- Explain and interpret the structure and elements of linear energy system optimisation models by referring to concepts of linear programming and techno-economic characteristics of real energy systems
- Apply the concepts and methods learnt to a case study to answer a research question about the energy transition by developing, implementing and solving an energy system optimisation model using Python
- Analyse and interpret optimisation results and draw conclusions for the energy transition
- Work independently in project groups and present results of their group work in an understandable way, both in an oral and written form

Moreover, the students will have

- developed the ability to think in a networked and critical way and are able to select and apply established methods and procedures,
- acquired in-depth and interdisciplinary methodological competence and are able to apply it in a situationally appropriate manner.

The students practice scientific learning and thinking and can

- develop complex problems in technical systems in a structured way and solve them in an interdisciplinary way using suitable methods,
- transfer knowledge/skills to concrete systems engineering problems.

Inhalte

a)

- Linear programming
  - Standard form and graphical solution
  - Duality
  - Mixed-integer linear programming
- Energy system optimisation models
  - Typical formulations and key components (Variables, parameters, constraints, objectives)
  - Selected case studies
- Linear programming in Python with Linopy (taught in computer exercises)
  - Formulating and solving basic linear problems
  - Formulating and solving small and large energy system models
- Students work on a case study in small project groups
  - Students develop an own energy system model to address a selected research question / problem using real-world data
  - Students evaluate the corresponding results and draw conclusions from it
  - Students communicate their model and findings in a presentation and a short written report

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Projekt / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Projektarbeit 'Operations Research for Energy System Applications' (90 Std., Anteil der Modulnote 100 %, group work consisting of a written report, presentation and model code – details will be announced at the beginning of the semester)
- Digital learning assessment during the semester – not graded

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Successful completion of project work (details will be announced at the beginning of the semester)
- Successful completion of digital learning assessment (not graded)

Verwendung des Moduls

M.Sc. Mechanical Engineering

M.Sc. Sales Engineering and Product Management

M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Operations Research und Datenbanken

Operations Research and Databases

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-P10/UI-P3	6 LP	180 h	1 Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Operations Research (127020)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Datenbanken (127016)	b) 2 SWS (30 h)	b) 60 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Markus König

a) Prof. Dr.-Ing. Markus König

b) Prof. Dr.-Ing. Markus König

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sind in der Lage, mathematische Optimierungsstrategien und Konzepte zur strukturierten Datenhaltung zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen im Bau- und Umweltwesen einzusetzen,
- lernen aktuelle Optimierungssoftware kennen und können diese zielgerichtet zur Lösung von Ingenieurproblemen einsetzen,
- besitzen die nötigen Kenntnisse, um Datenhaltungskonzepte rechentechnisch umzusetzen und auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen sowohl theoretisch als auch praktisch anzuwenden.

Inhalte

a)

- Lineare Optimierung
- Warteschlangentheorie
- Fuzzy-Regler
- Evolutionsverfahren
- Multikriterielle Entscheidungsverfahren

b)

- Datenbankmodelle
- Datenbankimplementierung
- Datenbankabfragen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Operations Research und Datenbanken' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen

• M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen

Planning, Speaking, Writing : project management and scientific work in engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W28	3 LP	90 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen (128222)	a) 3 SWS (45 h)	a) 45 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dr.-Ing. Sandra Greassidis

a) Dr.-Ing. Sandra Greassidis, Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus, Dr.-Ing. Christian Jolk

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Ergänzend zur fachlichen Ausbildung verfügen die Studierenden nach Besuch des Moduls über Kenntnisse der Projektplanung und des selbstständigen Projektmanagements zur Vorbereitung auf anstehende Projekt- und Abschlussarbeiten.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- planen Studierende ihre Abschlussarbeiten nach den Regeln eines effizienten Zeit- und Projektmanagements
- verfügen Studierende über Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens
- verfassen Studierende mit Hilfe erlernter Schreibtechniken wissenschaftliche Texte
- recherchieren, verwalten und organisieren Studierende Literatur unter Zuhilfenahme aktueller Software

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung werden in Kooperation mit dem Projektbüro Bauen und Umwelt als „simuliertes Ingenieurbüro“ und unter Einbezug von Experten die Themen Projektmanagement und Techniken wissenschaftlichen Arbeitens behandelt. Hierzu gehören u.a.:

- Zeit- und Projektmanagement
- Aufbau eines Exposés
- Aufbau und Charakteristika einer wissenschaftlichen Arbeit
- Literaturrecherche und -verwaltung
- Schreibtraining
- Präsentationstechniken und Kriterien einer professionellen mündlichen Präsentation

Dabei werden die Inhalte nicht nur „theoretisch“ vermittelt, sondern jeweils auch unter praxisnahen Bedingungen erprobt und eingeübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Hausarbeit 'Planen, Sprechen, Schreiben: Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen' (15 Std., unbenotet, mit abschließender mündlicher Prüfung (30 Min.))
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Hausarbeit mit mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen • B.Sc. Bauingenieurwesen • B.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 0, unbenotet
Sonstige Informationen Blockveranstaltung am Ende des Semesters

Project Management in Plant Engineering

Project Management in Plant Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139200	5 LP	150 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Project Management in Plant Engineering	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr.-Ing. Dorothea Schwarz

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

none

Lernziele/Kompetenzen

After successfully completing the module, students will be able to

- Structure a project and place it in its overall context
- Recognize methods and tools to deal with typical project situations
- Understand projects, recognize role patterns and evaluate boundary conditions

Inhalte

a)

The course is aimed at students who are interested in analyzing tasks/projects that initially appear complex. The following project-specific topics are addressed using numerous examples from the current and historical social environment as well as everyday situations:

- Familiarization with typical management theories with their relevance to the current work environment
- Organization and structure of large companies
- Recognizing and analyzing typical role patterns in projects
- Structuring and analyzing projects with the aim of resource-efficient, timely and cost-saving execution
- Dealing with employees as well as stakeholders and shareholders in a national and international environment
- Getting to know the various sub-management tasks such as deadline, cost and personnel management etc.
- Use of tips, tricks and methods to achieve goals

As part of the exercise accompanying the lecture, students will work independently in small groups on a process and plant engineering project. In doing so, the various aspects and tasks of project management from the lecture are familiarized with in a practical way and thus an awareness of these is developed.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Project Management in Plant Engineering' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Passed final module examination: oral examination

Verwendung des Moduls • M.Sc. Mechanical Engineering • M.Sc. Environmental Engineering
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Projektarbeit Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt

Project sustainability in the built environment.

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-PA3	10 LP	300 h	1.-3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektarbeit Nachhaltigkeit und bebaute Umwelt (129228)		a) 300 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

N.N.

a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus, Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner, Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch, Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke, Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern, Prof. Dr.-Ing. habil. Iurie Curosu, Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sollen unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach aus dem Umweltingenieurwesen befähigt werden,
- sind in der Lage internationale Literatur zu recherchieren und diese zu verstehen,
- können bei der dazugehörigen Präsentation, fachliche Themen passend aufarbeiten und verständlich präsentieren,
- sollen in die Lage versetzt werden, die Zusammenhänge des Faches zu überblicken und die Fähigkeit zu erlangen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden

Inhalte

a)

Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden Projektarbeiten gestellt, die arbeitsteilig in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung eigenständig. Die Dozenten fungieren als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen. Zum Abschluss der Projektarbeit präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Problemstellungen zu Stoffstrommanagement unterschiedlicher Ressourcen (Material, Energie, Emissionen, Wasser), Nachhaltigem Bauen im Hochbau und Straßenbau, Umweltmodellierung sowie zur Umweltplanung und GIS bearbeitet werden können. Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis des Infrastruktur- und Hochbaubereichs und Umwelttechnik gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen.

Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben,
- Zielvorstellungen formulieren,
- Aufgaben verteilen und koordinieren

- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung,
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung,
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Lehrformen / Sprache

a) Projekt / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Projektarbeit Nachhaltigkeit und bebaute Umwelt' (300 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit Präsentation)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Projektarbeit
- Abgelegte Präsentation

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies

Project Sustainable Systems and Technologies

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-PA2	12 LP	360 h	1.-3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies (129227)		a) 360 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

N.N.

a) Prof. Dr.-Ing. V. Scherer, Prof. Dr. Francesca di Mare, Prof. Romuald Skoda, Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch, Prof. Dr.-Ing. G. Deerberg, Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald, Prof. Dr.-Ing. Marco K. Koch, Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner, Prof. Dr. rer. nat. Rolf Bracke, Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann, Prof. Dr.-Ing. Roland Span, Prof. Thomas Ernst Müller, Prof. Christian Doetsch

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,

- deutsch- und englischsprachige Fachliteratur zu spezifischen Fragestellungen aus dem Umweltingenieurwesen (Fachbereich Energie-/ Verfahrenstechnik) zu verstehen und zu bewerten
- basierend auf den recherchierten Ergebnissen eine aktuelle Forschungsfrage aus dem Umweltingenieurwesen (Fachbereich Energie-/ Verfahrenstechnik) abzuleiten
- fachspezifische wissenschaftliche Methoden anzuwenden, um die die abgeleitete Forschungsfrage zu bearbeiten
- die Ergebnisse der Projektarbeit systematisch und verständlich in schriftlicher (Abschlussarbeit) und mündlicher Form (Präsentation) darzustellen, zu erläutern und zu bewerten

Inhalte

a)

Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden Fachthemen genannt, zu denen von den Studierenden eine Forschungsfrage abgeleitet und bearbeitet wird. Die Projektarbeit kann in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung untereinander eigenständig. Die Betreuungsfunktion, die von Seiten des betreuenden Lehrstuhls erbracht wird, umfasst

- die Durchführung eines Startgesprächs, in der das zu bearbeitende Fachthema genannt und die organisatorischen Randbedingungen geklärt werden
- die Prüfung und Freigabe (ggf. nach einem Überarbeitungsschritt durch die Studierenden) der Forschungsfrage
- einen fachlichen Abstimmungstermin zu den Inhalten und Ergebnissen der Projektarbeit vor Anfertigung der schriftlichen Arbeit und der Abschlusspräsentation

Die Inhalte der Projektarbeit werden an aktuellen Forschungsfragen und Problemstellungen der Energie- und Verfahrenstechnik und insbesondere an den am betreuenden Lehrstuhl fokussierten Themen ausgerichtet.

Lehrformen / Sprache

a) Projekt / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen • Hausarbeit 'Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies' (360 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Projektarbeit • Abgelegte Präsentation
Verwendung des Moduls • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 12 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung

Project Road and Traffic Engineering and Infrastructure planning

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-PA4	10 LP	300 h	1.-3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung (129229)		a) 300 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

N.N.

a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus, Prof. Dr.-Ing. habil. Iurie Curosu, Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sollen unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach aus dem Umweltingenieurwesen befähigt werden,
- sind in der Lage internationale Literatur zu recherchieren und diese zu verstehen,
- können bei der dazugehörigen Präsentation, fachliche Themen passend aufarbeiten und verständlich präsentieren,
- sollen in die Lage versetzt werden, die Zusammenhänge des Faches zu überblicken und die Fähigkeit zu erlangen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.

Inhalte

a)

Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule wird in jedem Jahr ein Themenbereich ausgewählt, der möglichst Aufgaben aus mehreren der angesprochenen Module enthält. Vorzugsweise wird dieses Thema mit Bezug zu einer Aufgabenstellung aus

der Praxis verbunden. Der Umfang der Aufgabe richtet sich nach der Anzahl der Teilnehmer. Die Teilnehmer bearbeiten die Problemanalyse und die Aufgaben des Projektes in mehreren Teams. Die Organisation der Teams und die Aufgabenaufteilung nehmen die Studierenden unter Anleitung des Projektleiters selbst vor. Die Dozenten fungieren vorzugsweise als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen, ggf. unter Vorgabe von Verbesserungsvorschlägen. Während der Projektbearbeitung finden mehrere Sitzungen der Teilnehmer und der Projektleiter zur Koordinierung der Arbeiten statt. Zu diesen Sitzungen werden –sofern sich dies eignet -auch Experten aus der Praxis eingeladen, die mit dem zugrundeliegenden realen Fall befasst sind. Zum Abschluss der Projektarbeit dokumentieren und präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Aufgabenstellungen zu verkehrsplanerischen und bautechnischen (Verkehrswegebau) Fragen, bearbeitet werden können.
Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis des Verkehrswesens gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen. Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben,
- Zielvorstellungen formulieren,
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung,
- Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung,
- Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Lehrformen / Sprache

a) Projekt / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung' (300 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit Präsentation)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Projektarbeit
- Abgelegte Präsentation

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik

Project Water management and geotechnics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-PA5	10 LP	300 h	1.-3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik (129230)		a) 300 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

N.N.

a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke, Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern, Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- sollen unter Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem Fach aus dem Umweltingenieurwesen befähigt werden,
- sind in der Lage internationale Literatur zu recherchieren und diese zu verstehen,
- können bei der dazugehörigen Präsentation, fachliche Themen passend aufarbeiten und verständlich präsentieren,
- sollen in die Lage versetzt werden, die Zusammenhänge des Faches zu überblicken und die Fähigkeit zu erlangen, Probleme des vertieften Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden.

Inhalte

a)

Zu den Lehrinhalten der Wahlpflichtmodule werden den Studierenden Projektarbeiten gestellt, die arbeitsteilig in Projektteams bearbeitet werden. Die Projektteams organisieren und koordinieren die Aufgabenverteilung eigenständig. Die Dozenten fungieren als Betreuer und Berater der Projektarbeit und überprüfen das Ergebnis in regelmäßigen Abständen. Zum Abschluss der Projektarbeit präsentieren die Studierenden ihre Ergebnisse. Die Inhalte der Projektarbeiten werden individuell von Semester zu Semester unterschiedlich gestaltet, so dass aktuelle Problemstellungen zu hydrologischen Fragen, zur Bemessung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Systeme, zur Abwasserentsorgung und Wasserversorgung sowie zur Umweltplanung und Ökologie bearbeitet werden können. Als Gegenstand der Projekte werden komplexe Aufgabenstellungen aus der Praxis der Wasserwirtschaft und Umwelttechnik gewählt. Die Projektarbeit wird grundsätzlich so gestaltet, dass fachübergreifende Aspekte in die Aufgabenbearbeitung einfließen.

Das heißt, dass mindestens zwei Lehrstühle die Betreuung übernehmen. Die über die Aufgabenstellung definierten Inhalte werden so formuliert, dass folgende Aspekte Berücksichtigung finden:

- Problemstellungen erkennen und beschreiben,
- Zielvorstellungen formulieren,
- Aufgaben verteilen und koordinieren
- Gruppendynamische Problemlösung
- Zeit- und Arbeitseinteilung gestalten und optimieren
- Interdisziplinäre Problemlösung,

• Literaturbeschaffung und Auswertung sowie Expertenbefragung, • Dokumentation, Darstellung und Präsentation von Arbeitsergebnissen.
Lehrformen / Sprache a) Projekt / Deutsch / Englisch
Prüfungsformen • Hausarbeit 'Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik' (300 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit Präsentation)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Projektarbeit • Abgelegte Präsentation
Verwendung des Moduls • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Processes in Mechanical Process Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138400	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden mit den vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, den Prozessen, Verfahren sowie den Anwendungsfeldern der mechanischen Verfahrenstechnik vertraut.
- lösen die Studierenden komplexe mathematische Problemstellungen in Prozessen der mechanischen Verfahrenstechnik mit geeigneten Methoden.
- lösen die Studierenden komplexe Problemstellungen in der Anwendung der mechanischen Verfahrenstechnik, entwickeln eigene Ansätze und setzen diese um.
- sind die Studierenden in der Lage etablierte Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik auszuwählen und anzuwenden.
- praktizierten die Studierenden wissenschaftliches Lernen und Denken und üben dies an aktuellen Trennprozessen der Mechanischen Verfahrenstechnik ein.
- haben die Studierenden vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.
- übertragen die Studierenden Erkenntnisse und Fertigkeiten aus den vorgestellten Prozessen der mechanischen Verfahrenstechnik auf konkrete, neue Problemstellungen.

Inhalte

a)

Die Vorlesung Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik vermittelt wichtige Verfahren der Schüttguttechnik. Dazu zählen die Partikelabscheidung aus Gasen und die Abtrennung von Feststoffen aus Flüssigkeiten, etwa mit Filtern oder Zentrifugen. Im Weiteren werden Verfahren zur Änderung der Partikelgröße vorgestellt. Hierzu zählen beispielsweise Mahlvorgänge, wie sie zur Herstellung von Zement notwendig sind. Die Agglomeration von Partikeln führt dagegen zu größeren Partikelkollektiven. Diese Technik wird unter anderem bei Waschmitteln genutzt, um Staubbelastungen zu verhindern. Die Vorlesung schließt ab mit der Beschreibung von durchströmten Partikelschüttungen. Diese Wirbelschichten werden zur Weiterverarbeitung von Partikelsystemen oder zum Transport der Partikel durch die so genannte pneumatische Förderung genutzt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Klausur 'Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieruwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Prozesssimulation energietechnischer Anlagen

Process Simulation of Energy Plants

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139920	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	45

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Prozesssimulation energietechnischer Anlagen	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

a) Prof. Dr.-Ing. Roland Span

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse im Bereich der thermodynamischen Analyse von Prozessen und der energietechnischen Anlagen, die im Normalfall durch ein Bachelorstudium mit angemessenen energietechnischen Inhalten als gegeben vorausgesetzt werden können. Keine spezifischen Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können die Studierenden aufbauend auf dem im Bachelor-Studium vermittelten
- grundlegenden Verständnis für energietechnische Anlagen bestehende und
- neuartige (in der wissenschaftlichen Literatur diskutierte) Anlagen mit modernen
- Simulationstools selbstständig modellieren.
- können die Studierenden Leistung und Effizienz von energietechnischen Anlagen
- beurteilen und Einflussgrößen identifizieren.
- können die Studierenden das Betriebsverhalten von realen oder hypothetischen
- energietechnischen Anlagen analysieren und bewerten.
- können die Studierenden die Bedeutung anlagenspezifischer Parameter anhand von
- Parameterstudien auf einem hohen Abstraktionsgrad erläutern und beurteilen.
- kennen die Studierenden mathematische und thermodynamische Grundlagen von
- Simulationsprogrammen.
- können die Studierenden anspruchsvolle Simulationsprogramme zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen anwenden, ihre Leistungsfähigkeit beurteilen (Vor- und Nachteile, Möglichkeiten und Grenzen) und Ergebnisse kritisch hinterfragen.

Inhalte

a)

Ausgehend von der bereits in verschiedenen Vorlesungen eingeübten manuellen Berechnung energietechnischer Prozesse werden gemeinsam mit den Studierenden die grundlegenden Anforderungen an ein Programm zur Simulation energietechnischer Prozesse herausgearbeitet. Die vier Hauptelemente solcher Programme (Benutzeroberfläche, nichtlinearer Gleichungslöser, Modelle der einzelnen Komponenten, Stoffdatenpakete) werden exemplarisch vorgestellt, Vor- und Nachteile verschiedener Lösungen werden diskutiert. In Interaktion mit den Studierenden werden erste Modelle einfacher energietechnischer Prozesse (Gasturbinen- und Dampfkraftprozesse, ORC Prozess, Solarkraftwerk) aufgebaut. Der Einfluss der wichtigsten Betriebsparameter wird anhand der selbst aufgebauten Modelle erläutert. Möglichkeiten zur systematischen Variation von Betriebsparametern werden vorgestellt, Parametervariationen durchgeführt. Als Sonderfälle werden die Verwendung von Simulationsprogrammen zur Beurteilung komplett neuer

Prozessvarianten (wissenschaftliche Anwendung) und die Anwendung auf Basis von gemessenen Prozessparametern (Prozessleittechnik, Validierung der Messwerte, überbestimmte Systeme) diskutiert.
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung mit Übung / Deutsch / Englisch
Prüfungsformen • Klausur 'Prozesssimulation energietechnischer Anlagen' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Alternativ bei weniger als zehn Teilnehmer*innen mündliche Prüfung (30 Minuten) mit Vorbereitung von Fragen am Computer (60 Minuten))
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur (Hinweis: Die Note ergibt sich ausschließlich aus der Modulabschlussprüfung!)
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Vorlesung und Übung integriert (4 SWS); das Modul wird bilingual angeboten, eine Betreuung von Studierenden auf Deutsch und Englisch kann alternativ realisiert werden.

Prozessthermodynamik

Processthermodynamics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135220	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Prozessthermodynamik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

a) Prof. Dr.-Ing. Roland Span, Dr.-Ing. Monika Thol

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Thermodynamik. Vorheriges Bestehen der entsprechenden Modulabschlussprüfung ist nicht erforderlich.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende die Besonderheiten der Stoffeigenschaften einfacher Gemische erläutern, diskutieren und interpretieren,
- können Studierende technische Prozesse mit reinen Stoffen und Gemischen analysieren, berechnen und bewerten,
- können Studierende komplexe energietechnische Prozesse energetisch und exergetisch analysieren und bewerten,
- besitzen die Studierenden die Fähigkeit, mit Methoden der Thermodynamik die Energetik von chemischen Stoffumwandlungen (insbesondere von Verbrennungsprozessen) zu beschreiben, entsprechende technische Prozesse zu analysieren, zu simulieren und Ergebnisse kritisch zu überprüfen.

Inhalte

a)

- Vertiefte Behandlung des Exergiekonzepts und seine Anwendung auf rechts- und linksläufige Kreisprozesse
- Die Energetik von Prozessen mit feuchter Luft
- Betrachtung von Stoffeigenschaften realer Gemische
- Berechnung von Phasengleichgewichten
- Analyse komplexerer Wärmepumpen und ähnlicher Prozesse
- Die Energetik chemischer Reaktionen, Verbrennungsprozesse

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Prozessthermodynamik' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Die Modulprüfung kann je nach Teilnehmerzahl auch mündlich durchgeführt werden.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Räumliche Datenanalyse und Umweltmodellierung

Spatial data analysis and environmental modelling

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP35/UI-WPB5	6 LP	180 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Methodische Grundlagen der Umweltmodellierung (129031) b) Big Data in den Umweltwissenschaften (129032)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

b) Dr.-Ing. Henning Oppel

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse aus dem Bachelorstudium in Höherer Mathematik und Informatik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- beschreiben Grundlagen zu gängigen Datenquellen, Datentypen und Datenformate sowie zu relevanten Modellkonzepte im Kontext der Umweltmodellierung,
- können (große) räumliche Datenmengen und Zeitreihen mittels Geographischer Informationssysteme (GIS) und Skriptsprachen (Python und R) aufbereiten, analysieren und darstellen,
- können die Modellergebnisse und -unsicherheiten bewerten und somit die Validität der Verfahren einschätzen,
- können Standardaufgaben nachvollziehen und entwickeln eigenständig Lösungsstrategien zu umweltrelevanten Fragestellungen.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt das Basiswissen der methodischen Grundlagen der Umweltmodellierung. Hierzu gehören:

- Quellen raumbezogener Informationen für die Umweltmodellierung, Einlesen und Verarbeiten großer Datensätze
- Verwendung verschiedener Datenformate und Modellkonzepte aus dem Bereich der Hydrologie, Siedlungswasserwirtschaft, Verkehrsplanung etc.
- Umgang und Programmierung mit GIS, Python und R
- Räumliche Statistik (Variogramm), Geostatistik (räumliche Interpolation)
- Zeitreihenanalyse (Trendtests, Autokorrelation)

b)

Gegenstand der Vorlesung ist die Verwendung moderner Datenquellen und Modellierungsansätze zur Lösung von umweltrelevanten Fragestellungen sowie die Ergebnispräsentation. Im Einzelnen werden behandelt:

• Maschinelles Lernen und Data Mining

• Modellunsicherheit und Validitätskriterien
• Ensemble-Prognose und Ensemble-Analyse
• Auswertung und Verarbeitung von Fernerkundungsdaten
• Ergebnisdarstellung

Die methodischen und technischen Grundlagen zur Analyse, Bewertung und Präsentation umweltrelevanter Daten werden in den Vorlesungen behandelt und anhand der Zielsetzungen Validität, Unsicherheit und Entscheidungsunterstützung, diskutiert. Um die Modell- und Programmierungstechnik zu beherrschen sind Computerübungen erforderlich. Hierzu stehen unterschiedliche Programme und Modelle mit entsprechenden Datensätzen zur Verfügung, die durch die Studierenden in den CIP-Pools der Fakultät genutzt werden können. In den Übungen werden die verschiedenen Methoden an praktischen Beispielen geübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Räumliche Datenanalyse und Umweltmodellierung' (60 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Hausarbeit mit Präsentation der Ergebnisse (20 Minuten) (Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Hausarbeit und Abschlusspräsentation der Ergebnisse

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Seminar für Verkehrswesen

Seminar for transportation and traffic engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W61	2 LP	60 h	ab dem 1. Sem.	1 Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Seminar für Verkehrswesen (128032)	a) 1 SWS (15 h)	a) 45 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- haben ihr Wissen im Bereich Verkehrswesen um eine aktuelle Themenstellung erweitert,
- haben die Arbeitsweise im Team bei der Lösung einer komplexen Aufgabe im Verkehrswesen erlernt,
- haben gelernt, das Ergebnis ihrer Arbeit in einem Kurzvortrag zu vertreten.

Inhalte

a)

Es werden Teilbereiche eines vorgegebenen Rahmenthemas in kleinen Arbeitsgruppen bearbeitet. Abschließend wird daraus ein Gesamtbericht erstellt. Über die Ergebnisse sind von den Teilnehmenden Vorträge mit Diskussion zu halten.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Seminar für Verkehrswesen' (30 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Seminarbericht mit Vortrag)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten

Model based Design of Reactors and Separation Units

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138060	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- Möglichkeiten und Grenzen dynamischer Simulationstools bewerten
- in der Verfahrenstechnik gängige Apparate mathematisch beschreiben
- reale Reaktoren und Phänomene in diesen Reaktoren mithilfe von Modellen abbilden und in das verwendete Simulationstool implementieren
- die für eine Bilanzierung realer Reaktoren relevanten Parameter zu erfassen und eigenständig Stoff- und Wärmebilanz mithilfe des verwendeten Simulationstools lösen und die Ergebnisse bewerten und darstellen.

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung werden die Methoden der verfahrenstechnischen Modellierung und Simulation von Apparaten vermittelt. Dazu werden insbesondere nachfolgende Themen adressiert:

- In der Vorlesung wird zunächst eine Übersicht über reale Reaktoren und Trennapparate gegeben. Hierzu werden zunächst Beispielprozesse besprochen, die in dem entsprechenden Apparat durchgeführt werden. Anhand der Beispiele werden die unterschiedlichen Betriebszustände, Stofftransport- und Wärmetransportphänomene diskutiert. Anschließend erfolgt die Herleitung einer Modellbeschreibung der "beobachteten" Phänomene.
- Das resultierende und in eine verfahrenstechnische Software zur Prozesssimulation (z.Z. Aspen Custom Modeller) implementierte Gleichungssystem wird in den computergestützten Übungen bearbeitet. Mithilfe von Simulationsstudien werden die in der Vorlesung besprochenen Beispielfälle detaillierter analysiert. Als Abschluss einer Übungseinheit wird das Vorgehen bei der Auslegung erarbeitet und die Abhängigkeit der Apparatedimensionen von den Beispielprozessen demonstriert.
- Nach dem Erarbeiten der grundlegenden Möglichkeiten des Aspen Custom Modeller werden in 2er bis 3er Gruppen selbstständig Projektthemen bearbeitet und die jeweiligen Fragestellungen mithilfe der zuvor in den Übungen erworbenen Kompetenzen in einer Simulation gelöst.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (3 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Mündlich 'Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Gruppenprüfung)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Gruppenprüfung
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Stoffstrommanagement

Material Flow Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP54/UI-WPB2	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Stoffstromanalyse im Bauwesen mit Ökobilanzierungstool (128201)	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

a) Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Ökobilanzierung, Kenntnisse in Bauphysik, Kenntnisse in Baukonstruktion

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- besitzen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über Stoffströme im Bauwesen und deren Wechselwirkungen,
- können ökologische Betrachtungen von Baukonstruktionen erläutern und Bezüge zu Nachhaltigkeit und Nutzungsdauer bestimmen,
- erlangen die Fähigkeit, eine Gebäudeökobilanz mit dem Tool eLCA (oder evtl. auch mit einem anderen Tool) eigenständig durchzuführen,
- können die Ergebnisse von Gebäudeökobilanzen miteinander vergleichen und bewerten.

Inhalte

a)

Die Vorlesung gibt einen Überblick über Methoden der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment). Basis der Vorlesung bildet die nationale und internationale Normung. Im Einzelnen werden behandelt:

- Prozesse und Abläufe von Ökobilanzierungen (Systemgrenzen, funktionelle Einheit, Sachbilanz, Wirkungsbilanz, etc.)
- Spezielle Anforderungen der Ökobilanzierung im Bauwesen (Herstellung, Konstruktion, Nutzung und Rückbau) und Rückschlüsse zu nationalen und internationalen Bewertungsmethoden für nachhaltige Gebäude
- Basiswissen für die Erstellung einer Ökobilanz mit dem Tool eLCA (oder evtl. auch mit einem anderen Tool) für die eigenständige Erstellung einer Gebäudeökobilanz
- Baukonstruktive Betrachtung unterschiedlicher Hochbaukonstruktionen und deren Einfluss auf die Ökobilanz

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Stoffstrommanagement' (30 Std., Anteil der Modulnote 100 %, mit abschließender mündlicher Prüfung (15 min). Der Umfang und die Abgabefrist werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Hausarbeit
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Stofftransport in Einzugsgebieten

Transport and fate of substances in river basins

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP36/UI-WPD3	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Stoffquellen und Stoffbilanzierung (128038) b) Modellierung und Bewertung von Wasserqualität (128037)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes SoSe b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

a) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

b) Prof. Dr.-Ing. Martina Flörke

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

abgeschlossenes Modul in Grundlagen der Hydrologie und der Wasserwirtschaft, Modul Hydrologie, Kenntnisse in R

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- charakterisieren in einer einzugsgebietsbasierten Sicht die Grundlagen der Quellen und Senken sowie den Transport der wichtigsten gelösten und partikulären sowie organischen und inorganischen Stoffe, wie Nährstoffe, BOD, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Schwermetalle, Nanopartikel,
- differenzieren die Schadstoffausbreitung und das Stoffverhaltens in der aquatischen Umwelt anhand von Prozessen wie Sorption, Verflüchtigung, Transformation und Abbau,
- lösen Standardaufgaben mit Hilfe analytischer Transportgleichungen mit Anfangs- und Randbedingungen,
- interpretieren die Qualität von Berechnungsverfahren und Modellergebnissen im gegebenen Kontext,
- erstellen Analysen und Bewertungen von Stoffeinträgen in aquatischen Systemen.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt das Basiswissen des Stofftransports in aquatischen Systemen sowie die theoretischen Grundlagen zur Lösung von Stofftransportgleichungen. Im Einzelnen werden in der Lehrveranstaltung folgende Themen aufgegriffen:

- Situation der Gewässerverschmutzung und ihre Folgen
- Stoffquellen und die Bestimmung von Stofffrachten sowie Stoffbilanzen
- Konservativer und reaktiver Transport (Prozesse, Fließwege)
- Betrachtung spezieller Schadstoffe (BOD, Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Schwermetalle, Nanopartikel)
- Sediment- und Wärmetransport
- Tracerversuche und Durchbruchskurven
- Analytische Lösung der Transportgleichung für 1D und 2D mit unterschiedlichen Rand- und Anfangsbedingungen
- Vorstellung gängiger numerischer Lösungsverfahren zum Stoff- und Wärmetransport

- Gewässerbewirtschaftungsmaßnahmen zur Wasserreinhaltung

b)
Gegenstand der Lehrveranstaltung ist die Erfassung von Wasserqualitätsdaten sowie Einführung und Verwendung von Wasserqualitätsmodellen zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von Stoffeinträgen in aquatische Systeme. Hierzu gehören:

- Theoretische Einführung von Messmethoden diverser WQ-Parameter
- Darstellung von Umweltbelastungen und Umweltschutzmaßnahmen (DPSIR Modell): Treibende Kräfte, Belastung, Zustand, Auswirkungen, Reaktion
- Wechselwirkungen zwischen Landnutzungsänderungen und Gewässergüte
- Klassifizierung von Wasserqualitätsmodellen
- Skalenproblematik in der Analyse und Beschreibung der Prozesse
- Raum-zeitliche Analyse der Wasserqualität inklusive Langzeitprobleme über mehrere Dekaden
- Bewertung potentieller Schadstoffquellen in Einzugsgebieten
- Schadstoffklassen und Richtlinien zur Bewertung von Wasserqualität
- Modellierung verschiedener Wasserqualitätsparameter
- Gütemaße zur Beurteilung von Modellergebnissen
- Vorstellung konkreter Modelle und deren Anwendung

In den Übungen werden die verschiedenen Verfahren an praktischen Beispielen geübt. Um die Modelltechnik zu beherrschen sind Computerübungen erforderlich. Hierzu stehen unterschiedliche Modelle mit entsprechenden Datensätzen zur Verfügung, die durch die Studierenden im CIP-Pool der Fakultät genutzt werden können.

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Stofftransport in Einzugsgebieten - Hausarbeit' (40 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Referat (max. 20 Seiten) und Abschlusspräsentation der Ergebnisse nach Ende des Kurses (Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben))
- Klausur 'Stofftransport in Einzugsgebieten' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandenes Referat mit Abschlusspräsentation

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Technische Verbrennung

Technical Combustion

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136020	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technische Verbrennung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende:

- Die technisch wichtigsten Brennstoffe benennen und deren Eigenschaften bewerten
- Für eine konkrete technische Anwendung das geeignete Verbrennungssystem und die für die Anwendung notwendigen Auslegungsdaten und Berechnungsmethoden auswählen
- Technische Verbrennungskonzepte konzipieren und deren Abgasemissionen einschätzen
- Die gängigen Berechnungsmethoden zur Auslegung von Verbrennungssystemen sicher anwenden
- die Auswirkung von Verbrennungsprozesse auf Mensch und Umwelt beurteilen

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung „Technische Verbrennung“ werden die Grundlagen für das Verständnis von Verbrennungsprozessen vermittelt sowie für die Auslegung von technischen Verbrennungssystemen. Dazu werden folgende Themen adressiert:

- Übersicht über Brennstoffe und deren Eigenschaften
- stöchiometrische der Verbrennung
- chemische Thermodynamik und Reaktionskinetik
- Berechnung der Verbrennungstemperatur
- Zündprozesse von Flammen und Zündkriterien
- Berechnungsmethoden für vorgemischte Flammen (z.B. Ottomotor, Gasturbine) und Diffusionsflammen (z.B. Dieselmotor, Industriefeuerungen)
- Unterschiede von laminaren und turbulenten Flammen
- Verbrennungsmethoden für gasförmige, flüssige und feste Brennstoffe
- Schadstoffbildungsmechanismen (NOx, CO, SO2, unverbrannte Kohlenwasserstoffe)
- Primärmaßnahmen zur Minderung dieser Schadstoffe
- Übersicht über Beispiele technischer Verbrennungssysteme

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Klausur 'Technische Verbrennung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl < 10 kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Thermische Kraftwerke

Thermal Power Plants

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135155	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Thermische Kraftwerke	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende:

- Thermische Kraftwerksprozesse und Dampferzeuger konzipieren und die Auswirkung einzelner thermodynamischer Parameter auf die Prozessauslegung abschätzen
- Unterschiedliche Auslegungsvarianten quantitativ bewerten
- Wärmetechnische und strömungstechnische Auslegungsregeln anwenden und deren Genauigkeit beurteilen
- Sinnvolle Annahmen über die vorzugebenden Daten und Randbedingungen abschätzen und notwendige Auslegungsinformationen beschaffen
- die Auswirkung thermischer Kraftwerke auf die Umwelt bewerten
- die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anlagenkonzepte grob ermitteln

Inhalte

a)

„Thermische Kraftwerke“ behandelt die wärme- und strömungstechnische Auslegungvon thermischen Kraftwerken. Hierzu werden folgende Themen adressiert:

- Bedeutung thermischer Kraftwerke für die Stromerzeugung
- Thermodynamik von Kraftwerksprozessen
- Wirkungsgrad- und Leistungsberechnung für verschiedene Kraftwerkstypen
- Kraftwerksprozess mit CO2-Abscheidung
- Auslegung von Dampferzeugern
- Wärmeübertragungs- und Strömungsvorgänge in Dampferzeugern
- An- und Abfahren sowie das Regelungsverhalten von thermische Kraftwerke
- Werkstoffe und Beanspruchungsmechanismen
- Genehmigungsverfahren
- Stromgestehungskosten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Thermische Kraftwerke' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl < 10 kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Thermodynamik der Gemische

Thermodynamics of Mixtures

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138240	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Thermodynamik der Gemische	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

a) Prof. Dr.-Ing. Roland Span

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse der Grundlagen der Thermodynamik, wie sie in einschlägigen Bachelorstudiengängen vermittelt werden. Keine spezifischen Voraussetzungen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende die Besonderheiten der Stoffeigenschaften von Gemischen auf einem hohen Abstraktionsgrad erläutern.
- können Studierende neue Erkenntnisse im Bereich der Stoffdatenthermodynamik kritisch hinterfragen und bewerten.
- können Studierende ihre Kenntnisse im Bereich der Mischphasenthermodynamik einsetzen, um komplexe Aufgabenstellungen in Energie- und Verfahrenstechnik zu lösen.
- können Studierende Informationsbedarfe im Bereich der Stoffdaten erkennen, Informationsquellen beschaffen und dort gefundene Daten kritisch bewerten.
- können Studierende die Relevanz von Forschungsergebnissen im Bereich der Mischphasenthermodynamik einschätzen.

Inhalte

a)

- Berechnung von Stoffdaten für energietechnische Prozesse (Zustandsgleichungsmodelle, Stoffdaten von Wasser und Dampf als Sonderfall, ideale Mischung realer Gase)
- Zustandsgrößen von Gemischen, Darstellung als Exzessgrößen und als partielle molare Größen
- Grundlagen von Mischungseffekten auf molekularer Ebene
- Modelle für die Exzess-Gibbs-Energie und den Aktivitätskoeffizienten
- Phasengleichgewichte mit Flüssigkeiten, Feststoffen und Gasen
- Moderne Zustandsgleichungen für Gemische

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Thermodynamik der Gemische' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- Msc Maschinenbau

• MSc Sales Engineering and Product Management • MSc Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Das Modul „Thermodynamics of Mixtures" vermittelt identische Kompetenzen und Inhalte in englischer Sprache.

Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau

Environmental aspects and sustainability in road construction

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W42	1 LP	30 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau (128043)	a) 1 SWS (15 h)	a) 15 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

a) Vertr.-Prof.'in Dr.-Ing. Nina Nytus

Teilnahmevoraussetzungen

Das Modul kann nicht gewählt werden, wenn BI-WP29 oder UI-WPC2 "Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik" belegt wird.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Straßenbau und -erhaltung bzw. Umwelttechnik in Straßenplanung und -bau

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die für die Nachhaltigkeit einer Straße notwendigen Kriterien auswählen und bewerten.

Inhalte

a)

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Nachhaltigkeit im Straßenbau vor dem Hintergrund einer umfassenden Ressourcenschonung betrachtet. Im Einzelnen werden behandelt:

- Gesetzliche Grundlagen zu Umweltschutz und Nachhaltigkeit
- Lebenszyklusbetrachtung
- Eignung von Recyclingbaustoffen und Industriellen Nebenprodukten für den Straßenbau
- Verwendung von nachhaltigen Baustoffen
- Umweltverträglichkeit der Baustoffe
- Aspekte der Ökobilanzierung
- Bewertungskriterien der Nachhaltigkeit

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Umweltaspekte und Nachhaltigkeit im Straßenbau' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder Mündliche Prüfung (15 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahl am Anfang eines jeden Semesters festgelegt.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 1 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Umweltgeotechnik
Environmental Geotechnics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP43/UI-WPD7	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Deponietechnik (128052)	a) 1 SWS (15 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe
b) Umgang mit Altlasten (128053)	b) 1 SWS (15 h)	b) 30 h	b) jedes SoSe
c) Altbergbau (128054)	c) 1 SWS (15 h)	c) 30 h	c) jedes SoSe
d) Seminar Altbergbau (128054)	d) 1 SWS (15 h)	d) 30 h	d) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Torsten Wichtmann
a) Dr.-Ing. Hanna Viefhaus
b) Dr.-Ing. D. König
c) Dr. rer. nat. Ferdinand Stöckhert
d) Dr. rer. nat. Ferdinand Stöckhert

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
Abgeschlossenes Modul in Bodenmechanik und Grundbau

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen den rechtlichen Rahmen sowie die Konzepte und Verfahren der Umweltgeotechnik,
- sind in der Lage für Umweltgeotechnische Fragestellungen Lösungen zu entwickeln, Systeme zu dimensionieren und Risiken zu erkennen,
- sind befähigt, die erlernten Methoden auf spezielle Fragestellungen anzupassen und ggf. weiter zu entwickeln.

Inhalte

a)
Die Lehrveranstaltung behandelt die Deponietechnik:

- rechtlicher Rahmen
- Standortsuche
- Aufbau eines Deponiebauwerkes
- Abdichtungssysteme
- Überwachung und Nachsorge

b)
In der Lehrveranstaltung wird der Umgang mit Altlasten vorgestellt:

- rechtlicher Rahmen
- altlastenrelevante Schadstoffe
- Dekontaminations- und Sicherungsverfahren

c)
Die Lehrveranstaltung behandelt Fragestellungen des Altbergbaus:

- altbergbauliche Fragestellungen in Abhängigkeit verwendeter Abbautechniken
- Einwirkungen und Versagensmechanismen an der Geländeoberfläche
- rechtlicher Rahmen
- Erkundungstechniken
- Sicherungs- und Sanierungsverfahren
- Monitoring im Altbergbau

d)
Im Seminar Altbergbau werden die Methoden aus c) an Beispielen praktisch angewendet.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
c) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
d) Seminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Umweltgeotechnik' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Hausarbeit 'Seminararbeit Altbergbau' (25 Std., Anteil der Modulnote 0 %, Studienarbeit mit Präsentation (Termin für Vortrag zu wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Hausarbeit mit Präsentation zu d)
- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Umweltingenieurwesen II

Environmental Engineering II

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
UI-P4	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltingenieurwesen II (138100)	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

Teilnahmevoraussetzungen

Keine, aber Einschreibung zu Semesterbeginn zwecks Gruppeneinteilung erforderlich!

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- Methoden zur effizienten Nutzung von Ressourcen in den Bereichen Verfahrenstechnik/Energietechnik und Bauen erklären, differenzieren und bewerten
- den Einsatz, die Verfügbarkeit und die Interdependenzen ingenieurtechnisch relevanter materieller Ressourcen im Kontext konkreter Beispiele bewerten und ingenieurtechnische Maßnahmen zur Optimierung der Ressourceneffizienz ableiten
- Einsatzmöglichkeiten stofflicher und energetischer Verwertungsverfahren im Kontext kreislaufwirtschaftlicher Fragestellungen rangordnen und bewerten

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung führt die Studierenden inhaltlich in den Master-Studiengang ein und wird daher als Seminarveranstaltung durchgeführt, zu der die verschiedenen Vertiefungsrichtungen der beteiligten Fakultäten beitragen. Um den Studierenden eine Orientierung sowohl hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung des Studiengangs als auch der Struktur (bezogen auf die fakultätsspezifischen Vertiefungsrichtungen) zu geben, werden inhaltlich folgende Themenfelder adressiert:

- Menschen und Bevölkerung
- Landwirtschaftliche, urbane oder industrielle Wasserwirtschaft
- Ressourceneffiziente Materialverwendung beim Bauen
- Land für die Nahrungsmittelversorgung
- Nachwachsende Rohstoffen für Energie- und Stoffumwandlung
- Unerschöpfliche Energieträger
- Erze (Metalle & seltene Erden)

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (3 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Seminar 'Umweltingenieurwesen II' (10 Wo., Anteil der Modulnote 100 %, - Gruppenarbeit zur Erstellung eines Posters zu einem der o.g. Themenfelder (Bearbeitungszeit 8 Wochen + Recherche 30h + Sprechstunden) - Gruppenarbeit zur Vorstellung und Diskussion der Poster im Format, World Café (Vortragszeit 10 Min, Moderation Diskussionszeit 10 Min.) - Gruppenarbeit zur Erstellung eines

Gruppenkurzvortrages zur Diskussion der Wechselwirkungen/Abhängigkeiten unter den o.g. Themen-/ Handlungsfeldern (Bearbeitungszeit 1 Woche, Gruppenvortrag 10 Min.))
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Poster (40%), Eigenvortrag & Diskussionleitung (40%), Gruppenvortrag (20%)
Verwendung des Moduls • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt über den Lehrstuhl (NICHT über FlexNow!!!) mit der Auswahl eines Themas für die Posterpräsentation

Umweltplanung und GIS

Environmental Planning + GIS

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-P11/UI-WPB1	6 LP	180 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Einführung in die Umweltplanung (127024) b) Einführung in Geoinformationssysteme (127026)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

a) Dr.-Ing. Sandra Greassidis, Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

b) Dr.-Ing. Sandra Greassidis, Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- besitzen ein Verständnis über Arbeitsweisen und Methoden der Raum- und Umweltplanung im Hinblick auf verschiedene Planungsebenen (Bund, Land, Stadt/ Kommunale Ebene) und Fachplanungen (z.B. wasserwirtschaftliche Planung, Naturschutzplanung, abfallwirtschaftliche Planung, städtebauliche Planung, usw.)
- können mit Hilfe der erworbenen GIS-Kenntnisse verschiedene praxisnahe Fragestellungen der Umweltplanung bewerten

Inhalte

a)

Einführung in die Raumplanung, insbesondere Umweltplanung (Wasser, Landschaft, Bebauung, usw.). Den Studierenden wird anhand von praktischen Fragestellungen die Arbeitsweisen und –methoden der (Umwelt-) Planung nähergebracht, u.a.:

- Bauwerke, Infrastruktur und Umwelt
- Wirkungszusammenhänge Bauwerke, Infrastruktur und Umwelt
- Erfassung des Ist-Zustandes und Auswirkungsprognose
- Planungssystematik und Planungsmethoden
- Integrierte städtebauliche Planungen (Resilienz, Klimaschutz, Grünraum, Wasser / Hochwasser, Mobilität)
- Umweltfachplanungen (Wasser, Naturschutz, Abfall usw.)
- Umweltverträglichkeitsprüfung, strategische Umweltverträglichkeitsprüfung
- Standortsuche für Bauwerke und Anlagen
- Linienfindung für Trassen
- Informelle Planungsprozesse

b)

Geoinformationssysteme (GIS) sind moderne Instrumente der Verarbeitung und Nutzung raumbezogener Daten. Sie werden weltweit u.a. für die Umweltplanung eingesetzt, um z.B. die vielfältigen Auswirkungen von Bauwerken auf die Umwelt erfassen und bewerten zu können. Dabei müssen oft unterschiedliche

Informationen in großen Mengen verarbeitet und räumlich dargestellt werden. Dies kann effektiv und fortschreibbar mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) erfolgen. GIS ist aus dem Bauingenieurwesen und der Umweltplanung nicht mehr wegzudenken. Die Studierenden bekommen eine Einführung in ArcGIS der Firma ESRI. Hierbei werden u.a. folgende Themen behandelt:

- Einführung ArcMap, Arc Catalog, ArcToolbox
- Sachbezogene Abfragen, raumbezogene Abfragen
- Koordinatensysteme
- Georeferenzierung
- Digitalisieren
- Attributtabellen (Feldwertberechnung, Feldstatistik, etc.)
- Geodatenverarbeitung (Spatial Join, Attribute Join, Dissolve, Summerize)
- Geoverarbeitungswerkzeuge (Buffer, Clip, Merge, etc.)
- Layouterstellung und –bearbeitung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

b) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Umweltplanung + GIS' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Optionale Hausarbeit in der Lehrveranstaltung „Einführung in die Umweltplanung“ zur Erreichung von max. 10 Bonuspunkten für die Klausur (30 Stunden, Abgabefrist wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Umweltrecht (Exkursion)

Environmental law (excursion)

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
W10	1 LP	30 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltrecht (Exkursion) (126203)	a) 1 SWS (15 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Dr. jur. Till Elgeti

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesung Umweltrecht

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Anwendungsgebiete des allgemeinen Umweltrecht,
- haben vertiefte Kenntnisse im besonderen Umweltrecht durch konkrete Beispiele (Raumplanung, Naturschutz und Landschaftspflege, Bodenschutz-, Gewässerschutz-, Immissionsschutz-, Wasser-, Berg- und Kreislaufwirtschaftsrecht).

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung veranschaulicht

- im Umweltrecht dargestellte grundsätzliche Anforderungen an Genehmigungen.
- konkrete umweltrechtlich relevante Anlage detailliert im Hinblick auf Genehmigungs- und Überwachungserfordernisse
- diese Anlagen unter kundiger Führung.

Lehrformen / Sprache

a) Exkursion / Deutsch

Prüfungsformen

- Seminar 'Umweltrecht Exkursion' (15 Std., unbenotet, Teilnahme an der Exkursion mit vorheriger Präsentation (unbenotet))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Teilnahme an der Exkursion und der Vorbesprechung

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen
- M.Sc. Geowissenschaften

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 0, unbenotet
Sonstige Informationen Die Anmeldung erfolgt über den Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik. Die Studierenden werden rechtzeitig über den Moodlekurs "Umweltrecht" informiert.

Umweltrisiken
Environmental Risks

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138050	5 LP	150 h	1./2. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltrisiken 1 – Risiken der industriellen Produktion b) Umweltrisiken 2 – Chemikalien in der Umwelt	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 45 h b) 45 h	a) jedes SoSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r
Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald
a) Prof. Dr.-Ing. G. Deerberg
b) Prof. Dr.-Ing. G. Deerberg

Teilnahmevoraussetzungen
Empfohlene Vorkenntnisse:
keine

Lernziele/Kompetenzen
Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der „Umweltrisiken". Sie haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken dabei ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren zur Minderung der Risiken auszuwählen und entsprechend anzuwenden bzw. Gegenmaßnahmen einzuleiten. Die Studierenden können diese Erkenntnisse auf dem Feld der Risiken auch auf konkrete und neue bzw. analoge Problemstellungen übertragen und bewerten.

Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung „Umweltrisiken 1" Kenntnisse über das relevante Regelwerk und den Ablauf von Genehmigungsverfahren für umweltrelevante Maßnahmen haben und in der Lage sein, Maßnahmen und Technologien der industriellen Produktion und der Ressourcenbereitstellung hinsichtlich der Umweltrisiken zu analysieren und zu bewerten sowie bei der Systemplanung und Rohstoffbeschaffung risikoarme Alternativen abzuleiten und zu entwickeln.

Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung „Umweltrisiken 2" in der Lage sein, Umweltrisiken aufgrund von Chemikalien, die aus Produkten, nutzungs- oder prozessbedingt freigesetzt werden, zu identifizieren, Möglichkeiten der Risikobeurteilung und -einordnung haben sowie Alternativen entwickeln können.

Inhalte
a)
Umweltrisiken 1: Risiken der industriellen Produktion

Einhergehend mit der ansteigenden Technisierung rücken zunehmend die Fragen des Ressourcenverbrauchs in den Mittelpunkt. Dies wird deutlich daran, dass eine Verdoppelung des weltweiten Energiebedarfes bis zum Jahr 2050 prognostiziert wird, der allein auf den Anstieg der Weltbevölkerung unter der Annahme eines nur geringen Wohlstandszugewinnes zurückgeführt wird. Der Klimawandel bedingt zum Teil dramatische Änderungen der Ökosysteme mit Konsequenzen z.B. für die Landwirtschaft aber auch Extremwetterereignisse mitgravierenden Folgen. Durch den Anstieg des Meeresspiegels werden Lebensräume bedroht und die Verknappung von Trinkwasser beschleunigt.

Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen systemische Zusammenhänge der Ressourcenversorgung und des Klimawandels sowie Strategien, mit denen dem Klimawandel zu begegnen ist. Dabei wird auf die Risiken, die mit der Ressourcenbereitstellung und der Nutzung einhergehen, fokussiert. Es wird auf die Risiken, die durch konventionelle, nichtkonventionelle und alternative Ressourcen entstehen, eingegangen. Ein Schwerpunkt ist hier im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe gesetzt. In Europa existieren seit vielen Jahrzehnten nationale und internationale Initiativen, mit denen die Basis für Regelungen zur Minderung von Umweltrisiken geschaffen werden sollen. Es wird daher das rechtliche und technische Regelwerk im Umweltbereich behandelt. Neben der Struktur des Regelwerkes wird exemplarisch auf das Chemikalienrecht (REACH), den Emissionshandel und umweltrelevante Genehmigungsverfahren eingegangen, die heute oft in partizipative Prozesse münden. Gliederung:

Einführung

- Hintergründe und Inhalte der Vorlesung
- Einführung in die Thematik
- Einleitende Begriffe und Definitionen
- Lernziele

Ressourcen und Klimawandel

- Risiken der Produktion fossiler Energieträger
- Risiken nachwachsender Rohstoffe

Angewandter Umweltschutz

- Technisches und rechtliches Regelwerk
- Genehmigungsverfahren

b)
Umweltrisiken 2: Chemikalien in der Umwelt

Der heutige Lebensstandard westlicher Nationen ist zum Vorbild und Ziel für die Schwellen- und Entwicklungsländer geworden. Viele Produkte, die in diesem Umfeld entstehen und genutzt werden, sind von Chemikalien geprägt, die während der Herstellung, störungsbedingt, während der Nutzung oder bei der Entsorgung in die Umwelt gelangen. Verunreinigungen der Umwelt mit Chemikalien haben zum Teil sehr langfristige, heute oftmals noch nicht absehbare Folgen. So wird durch die Emission von Arzneimittelresten wie z.B. Antibiotika der medizinische Fortschritt aufgrund wachsender Resistenzen von Keimen in Frage gestellt. Hormonähnlich, kanzerogen oder mutagen wirkende Substanzen können in schon kaum messbar geringen Konzentrationen langfristige Auswirkungen auf Ökosysteme und den Menschen aufweisen. Umso bedeutsamer ist die frühzeitige Analyse und Bewertung von Chemikalien, um möglichst vor der Verbreitung in der Umwelt Klarheit über die Risiken zu schaffen. In der Veranstaltung werden Wirkmechanismen, Bewertungsmethoden und -kriterien sowie Gegenmaßnahmen in Bezug auf die genannten Umweltrisiken diskutiert. Es werden Methoden zur Ermittlung und zur vergleichenden Bewertung sowie Hinweise zur Einordnung von Umweltrisiken gegeben. Gliederung:

Einführung

- Hintergründe und Inhalte der Vorlesung
- Einführung in die Thematik
- Einleitende Begriffe und Definitionen
- Lernziele

Stoff- und prozessbezogene Risiken • Chemikalien in der Umwelt/ Umweltrelevanz von Chemikalien • Störungsbedingte Risiken • Prozessrisiken: Anatomie von Störfällen • Ausbreitung von Stoffen im Boden Risiko und Risikobewertung • Methoden zur Risikoeinschätzung und -quantifizierung • Risikowahrnehmung
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch b) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Mündlich 'Umweltrisiken' (45 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Umweltschutz in der chemischen Industrie

Environmental Protection in Chemical Industry

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137430	3 LP	90 h	1./3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltschutz in der chemischen Industrie	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr. D. Förtsch

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- wesentliche Zusammenhänge und Konzepte des Umweltschutzes in der chemischen Industrie benennen und beschreiben
- das Konzept der "Besten Verfügbaren Technologien (BVT)" verstehen und anwenden
- Zudem produktionsintegrierte Verfahren sowie derzeit angewandte technische End-of-Pipe-Verfahren zur Abluft-, Abwasser- und Abfallbehandlung benennen, beschreiben und gegen andere Verfahren bewerte.
- die Wirkprinzipien der einzelnen Verfahren beschreiben und deren Einsatzbereich und -grenzen aufzeigen.
- den Einsatz der verschiedenen Verfahren für konkrete Anwendungsfälle zu bewerten.

Inhalte

a)

Umweltschutz-Vorschriften, Mess- und Abscheidetechnik für Staub, Gase und Dämpfe aus Abgas, Mess- und Abscheidetechnik für Abwasserinhaltsstoffe, Abfallbeseitigungstechnik, Bodensanierung, Lärmschutz

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Umweltschutz in der chemischen Industrie' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

Msc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz

Environmental Sustainability and Recycling of Construction Materials

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP25/UI-WPB4	6 LP	180 h	2./3. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umweltverträglichkeit und Recycling von Baustoffen (129020) b) Betonbauwerke für den Umweltschutz (128020)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. habil. Iurie Curosu

a) Prof. Dr.-Ing. Christoph Müller

b) Dr.-Ing. Dieter Lehnen

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in der Berechnung von Stahlbetonkonstruktionen auf Gebrauchslastniveau sowie in Baustofftechnik und Bauphysik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- können erweiterte Kenntnisse der konstruktiven Gestaltung sowie der Berechnung von Dicht- und Barrierebauwerken einsetzen.
- können die maßgeblichen Einwirkungen der Baustoffe auf die Umwelt und deren umweltgerechte Wiederaufbereitung sowie Rückführung in den Stoffkreislauf bewerten.
- sind in der Lage, betontechnologische und konstruktive Maßnahmen sowohl im Neubaubereich als auch in der Instandsetzung von Bauwerken zu erarbeiten.

Inhalte

a)

- Grundsätze nachhaltigen Bauens
- Umweltrelevante Aspekte bei der Herstellung von Baustoffen
- Einfluss der Baustoffe auf die Umwelt
- Umweltgerechte Wiederaufbereitung von Baustoffen sowie deren Rückführung in den Stoffkreislauf

b)

- Grundlagen (Facetten des Umweltschutzes, Vorschriften, Gesetze)
- Konstruktiver Entwurf (maßgebliche Vorschriften und Konstruktionsweisen)
- Ausgewählte Betonbauwerke fossiler Kraftwerke
- Kerntechnischer Ingenieurbau
- Sonderaspekte (u. a. Offshore)

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

b) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Umweltverträglichkeit von Baustoffen und Bauen im Bereich Umweltschutz' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Literatur: a) Vorlesungsbegleitende Umdrucke b) Folien- und Linksammlungen

Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken

Handling Systems for Supply and Disposal Streams of Power Plants

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139060	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Priv.-Doz. Dr.-Ing. Martin Schiemann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse: Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden kennen:

- die unterschiedlichen Techniken zur Versorgung von Kraftwerken mit den Arbeitsmedien Wasser, Luft und Brennstoff sowie die Entsorgung der anfallenden Reststoffe,
- exemplarisch den Stand moderner Forschung,
- modernste Methoden, Anwendungsbeispiele und das entsprechende Fachvokabular.

Ferner können die Studierenden

- komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,
- Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen,
- komplexe ingenieurtechnische Probleme fachübergreifend modellieren und lösen sowie eigene Ansätze entwickeln und umsetzen.

Die Studierenden haben

- die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden,
- vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.

Die Studierenden praktizieren wissenschaftliches Lernen und Denken.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- Sinnvolle Annahmen über Anlagenparameter abschätzen und zur Auslegung notwendige Informationen beschaffen.
- die Dimensionen von zu- und abzuführenden Stoffströmen energietechnischer Anlagen abschätzen und grundlegende Konzepte zur Behandlung einzelner Ströme entwerfen.
- Einzelne Auslegungsvarianten quantitativ bewerten.
- Umweltwechselwirkungen prüfen.
- Kosten-Nutzen-Zusammenhänge untersuchen.

Inhalte

a)
Die Vorlesung „Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken“ behandelt die unterschiedlichen Techniken zur Versorgung von Kraftwerken mit den Arbeitsmedien Wasser, Luft und Brennstoff sowie die Entsorgung der anfallenden Reststoffe. Ausgangspunkt der Vorlesung ist die Wasseraufbereitung und Konditionierung mit ihren chemischen Grundlagen. Die Kühlung solcher Anlagen incl. der Kühlturmauslegung und die Brennstoffversorgung werden besprochen. Die Entsorgung von Kraftwerken beinhaltet die Rauchgasbehandlung durch chemische und physikalische Verfahren sowie die Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre. Eine Übersicht über die Schadstoffbildungsmechanismen schließt die Veranstaltung ab.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl <= 10 Teilnehmer*innen kann die Prüfung mündlich durchgeführt werden.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- MSc. Maschinenbau
- MSc. Sales Engineering and Product Management
- MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Medienformen: Vorlesungsfolien (pdf/Powerpoint)

- 1. Skript Ver- und Entsorgungstechnik von thermischen Kraftwerken
- 2. Adrain, F., Quittek, C., Wittoch, E., Fossil beheizte Dampfkraftwerke, Handbuch
- Energie (Hrsg. T. Bohn), Technischer Verlag Resch, 1986.
- 3. Baumbach, G., Luftreinhaltung, 2. Auflage, Springer-Verlag , Berlin, 1992.
- 4. Fritz, W., Kern, H., Reinigung von Abgasen, 3. Auflage, Vogelverlag, Würzburg, 1992.
- 5. Strauß, K., Kraftwerkstechnik, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2006.
- 6. Wieland, G., Wasserchemie, 12. Auflage, Vulkan-Verlag, Essen, 1998.

Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung

Process Development & Plant Design

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139350	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Verfahrenstechnik“

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- Prozesse zur Herstellung chemischer Produkte entwickeln und deren Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft einschätzen
- charakteristische Merkmale von Syntheserouten bewerten und prozesstechnische Auslegungsregeln anwenden sowie den notwendigen Informationsbedarf für diese Aufgaben erkennen und diese Informationen beschafften
- in gängigen Simulationsumgebungen (Aspen Plus®) Prozesse implementieren, Simulationen durchführen und deren Ergebnisse anhand von Parameter- und Sensitivitätsanalysen kritisch bewerten sowie aus den Ergebnissen weiteren Handlungsbedarf ableiten.
- die Phasen und Probleme der Anlagenplanung erklären und einzelne Problemstellungen in den Planungsphasen einordnen

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung werden die Methoden der Verfahrensentwicklung und der Anlagenplanung vermittelt. Dazu werden insbesondere nachfolgende Themen adressiert:

- wissenschaftliche Methoden der Prozessentwicklung und Anlagenplanung
- Methoden und Kriterien der Reaktorauswahl und Reaktionsführung
- Thermodynamische Voraussetzungen zur Auswahl und Synthese von Trennsequenzen
- Patente als Informationsquelle für die Prozessentwicklung
- Prozesstechnische Möglichkeiten der Wärme- und Ressourcenintegration
- Simulation verfahrenstechnischer Prozesse mittels Aspen Plus®
- Methoden und Dokumente der Anlagenplanung (Erstellung der Mengen- und Enthalpiebilanzen, Prozessdarstellung im Grund-,Verfahrens- und R&I-Fließbild, Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung, apparate- und maschinentechnische Auslegung, Einbindung des prozessintegrierten Umweltschutzes, wärmetechnische Optimierung) in den verschiedenen Planungsphasen
- Für die Planung notwendige Investitions- und Produktionskostenbetrachtungen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Mündlich 'Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits · Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls • MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Umweltingeniuerwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Verkehrsplanung

Transportation Planning

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP32/UI-WPC5	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Planungsmodelle im Verkehrswesen (129028) b) Bewertungsverfahren im Verkehrswesen (129029)	a) 2 SWS (30 h) b) 2 SWS (30 h)	a) 60 h b) 60 h	a) jedes WiSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

b) Dr.-Ing. Sandra Hohmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- besitzen differenzierte Kenntnisse über die Grundzüge der Handhabung moderner Verkehrsmodelle,
- sind in der Lage, einfache Logit- oder Probit-Modelle selbständig zu entwickeln,
- sind fähig, die Modellansätze einer kritischen Beurteilung zu unterwerfen und können neue Entwicklungen nachvollziehen,
- besitzen die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten, um Verkehrsplanungssoftware in ihrem Aufgabenbereich anzuwenden,
- sind in der Lage, die Wirkung der Auswahl verschiedener Parameter auf die Rechenergebnisse einzuschätzen,
- besitzen differenzierte Kenntnisse über die Wirkungen verkehrlicher Maßnahmen auf das Unfallgeschehen sowie die Lärm- und Schadstoffbelastung,
- haben die Fähigkeit, die in der Praxis angewandten Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung für Verkehrsinfrastrukturinvestitionen selbstständig anzuwenden und die theoretischen Hintergründe der Verfahren zu verstehen,
- sind in der Lage, die Verkehrswirkungen verschiedener Maßnahmen zu quantifizieren, zu monetarisieren und somit volkswirtschaftlich zu bewerten,
- sind fähig, die Qualität der Berechnungsverfahren und Ergebnisse zu beurteilen und Verfahrensgrenzen einschätzen zu können.

Inhalte

a)

Die Verkehrsmodellierung umfasst vier Schritte: Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung sowie Verkehrsumlegung. Dieser Prozess wird mit seinen Varianten anhand von Beispielen vorgestellt.

Neben den klassischen Modellansätzen werden vor allem verhaltensorientierte Planungsmodelle betrachtet. Dazu gehören: Wegekettenmodelle, Logit-Modelle, Nested-Logit-Modelle, Probit-Modelle, Gravitations-und Entropiemodelle sowie Umlegungsmodelle.

In den Übungen werden die Rechenverfahren der Verkehrsmodellierung angewandt. Darüber hinaus werden Standardprogramme zur Verkehrserzeugung, Verkehrsumlegung und Simulation kurz vorgestellt. Detailliert werden Hintergründe und die Anwendung der Software VISEM und VISUM als Beispiel für Verkehrsplanungssoftware erläutert. Konkrete Planungsfälle vertiefen die Theorie durch Bearbeitung in Kleingruppen am Computer.

b)
Die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur wird in der Regel anhand von Nutzen-Kosten-Analysen (NKA) überprüft und volkswirtschaftlich bewertet. Für die Gegenüberstellung der Nutzen und Kosten einer Maßnahme werden die verkehrlichen Wirkungen quantifiziert und monetarisiert. Näher betrachtet werden hier die Wirkungen des Verkehrs auf das Unfallgeschehen und die Umwelt.

In den Vorlesungen werden die theoretischen Hintergründe der Verfahren zur Quantifizierung Verkehrswirkungen sowie die einzelnen Verfahrensschritte von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen dargestellt. Dabei wird auch auf Unfallanalysen und Sicherheitskonzepte sowie Verfahren zur Berechnung von Lärm- und Schadstoffbelastungen vertiefend eingegangen. In den Übungen werden anhand konkreter Planungsaufgaben Investitionsmaßnahmen geprüft und bewertet.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1,5 SWS) / Übung (0,5 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (1,5 SWS) / Übung (0,5 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Verkehrsplanung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Verkehrssysteme

Transportation Systems

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP31/UI-WPC4	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Öffentlicher Personennahverkehr (128029)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes SoSe
b) Verkehrsmanagement (128027)	b) 2 SWS (30 h)	b) 30 h	b) jedes SoSe
c) Luftverkehr (128028)	c) 1 SWS (15 h)	c) 15 h	c) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

b) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

c) Prof. Dr. Edmund Krieger

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- besitzen erweiterte Kenntnisse über die planerischen und betrieblichen Aufgaben im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs,
- vermögen das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten des öffentlichen Personennahverkehrs (Infrastruktur, Fahrzeuge, rechtlicher Rahmen, Wirtschaftlichkeit, Betriebsform) zu reflektieren,
- verfügen über differenzierte Kenntnisse der Methoden und Systeme des Verkehrsmanagements und sind in die Lage, Maßnahmen im Verkehrsmanagement zu entwickeln und fachlich zu beurteilen,
- besitzen erweiterte Kenntnisse über die klassischen und aktuellen technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen des Luftverkehrs.
- sind in der Lage, die speziellen Planungsverfahren für Anlagen des Luftverkehrs auf die verschiedenen Praxis- und Berufsfelder anzuwenden.

Inhalte

a)

Es werden Grundlagen für die Planung, den Bau und Betrieb von öffentlichen Personennahverkehrssystemen behandelt. Themen der Vorlesung sind: Rechtliche Rahmenbedingungen, Aufgaben und Einsatzbereiche der Verkehrssysteme im öffentlichen Personennahverkehr, Anforderungen an Nahverkehrssysteme, Netzplanung im öffentlichen Nahverkehr, Haltestellengestaltung, Verknüpfungspunkte und Umsteigeanlagen, Betriebsvorbereitung (Betriebskonzepte, Fahrplangestaltung, Fahrzeug- und Personaldisposition), Betriebsabwicklung (Steuerung, Sicherung, Überwachung), Wirtschaftlichkeit.

b)

Er werden Methoden und Systeme des Verkehrsmanagements im Straßenverkehr einschließlich neuer Entwicklungen auf dem Gebiet der intelligenten Verkehrssysteme behandelt. Themen der Vorlesung sind: Straßenverkehrsrechtliche Grundlagen, Wegweisung, Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen, Netzsteuerung, Verkehrsmanagementzentralen, Organisation des Verkehrsmanagements, Baustellenmanagement, Verkehrssicherheitsmanagement, Mobilitätsmanagement.

c) Die Vorlesung behandelt vornehmlich die Planung und den Betrieb von Flughäfen. Sie umfasst folgende Themenbereiche: Flugbetriebsflächen, Flugsicherung, Fluggast-Empfangsanlagen, Frachtterminals und weitere Betriebseinrichtungen. Dabei wird auch auf Umweltaspekte eingegangen.
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (1,5 SWS) / Übung (0,5 SWS) / Deutsch b) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch c) Vorlesung (1 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Verkehrssysteme' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Verkehrstechnik

Traffic Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP30/UI-WPC3	6 LP	180 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Verkehrstechnik (128025)	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

a) Prof. Dr.-Ing. Justin Geistefeldt

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Höhere Mathematik, Grundlagen der Verkehrstechnik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- verfügen über differenzierte Kenntnisse der Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsflusses auf Straßen und sind in der Lage, wissenschaftliche Beschreibungsmöglichkeiten dieser Gesetzmäßigkeiten zu reflektieren und ihre praktische Anwendbarkeit zu erkennen,
- haben die Fähigkeit, selbständig Erweiterungen oder Anpassungen von Verkehrsflussmodellen zu entwickeln,
- haben ein vertieftes Verständnis der theoretischen Hintergründe sowie der Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Verkehrssimulationsmodellen,
- verfügen über das aktuelle technische Wissen und besitzen erweiterte Kenntnisse über die Methoden der verkehrstechnischen Analyse und Steuerung von Knotenpunkten,
- haben die Fähigkeit, die in der Praxis angewandten Planungstechniken für Lichtsignalanlagen zu verstehen und komplexe Anlagen einschließlich einer Koordinierung praxisgerecht zu entwerfen.

Inhalte

a)

Die theoretischen Grundlagen für die Beschreibung des Verkehrsflusses auf Straßen und an Knotenpunkten werden mit Hilfe mathematischer Verfahren erarbeitet. Die zu Grunde liegenden Gesetzmäßigkeiten werden hergeleitet. Für die verkehrstechnische Analyse und Bemessung von Straßenknotenpunkten werden die grundlegenden Methoden sowie Steuerungssysteme und die zu ihrem Betrieb erforderlichen Einrichtungen behandelt Die in der Praxis üblichen Verfahren werden in der Übung an Beispielen veranschaulicht.

Im Einzelnen werden behandelt:

- Kenngrößen des Verkehrsablaufs und deren Zusammenhänge
- Fundamentaldiagramm
- Kapazität
- verkehrstechnische Bemessung
- freier Verkehrsfluss
- Kontinuumtheorie
- Abstandsmodelle
- Fahrzeugfolgetheorie

- mikroskopische Verkehrsflusssimulation
- Wartezeitermittlung an Knotenpunkten
- Festzeitsteuerung von Signalanlagen
- Koordinierung von Signalanlagen
- verkehrsabhängige Steuerung einschließlich Signalprogrammbildung
- Signaltechnik
- vorfahrtgeregelte Knotenpunkte

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Verkehrstechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Wasserchemie und Laborpraktikum

Water Chemistry and Laboratory Course

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP39/UI-WPD5	6 LP	180 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Wasserchemie (129044)	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe
b) Forschungsübung Siedlungswasserwirtschaft (129040)	b) 2 SWS (30 h)	b) 60 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern

a) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern, Dr. rer. nat. Eva Heinz

b) Prof. Dr.-Ing. Marc Wichern, Dr. rer. nat. Eva Heinz

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Siedlungswasserwirtschaft I + II

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- haben einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand von Technik und Wissenschaft auf dem Gebiet der Wasserchemie.
- sind in der Lage die chemischen Prozesse im Wasser zu verstehen und haben die Fähigkeit diese in der Aufbereitung von Wasser und der Reinigung von Abwasser zu kombinieren und anzuwenden.
- sind mit der Bestimmung relevanter Untersuchungsparameter in der Wasser- und Abwasseranalytik vertraut.
- sind in der Lage physikalisch-chemische Bestimmungen selbständig durchzuführen.
- können die Aussagefähigkeit von Analyseergebnissen kritisch beurteilen und praktizieren wissenschaftliches Lernen und Denken durch das Anfertigen von Versuchsprotokollen.

Inhalte

a)

- Chemische Grundlagen
- die Bedeutung des Wasserkreislaufes in der Chemie
- Einführung in die chemische Wasseraufbereitung

b)

In der Forschungsübung wird in die

- Analytik
- Probenahme
- Konservierung

von wasserwirtschaftlich relevanten Analysemethoden sowie die Durchführung von speziellen abwassertechnischen Analysenverfahren, wie z. B. die photometrische Bestimmung der Stickstoffparameter eingeführt

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

b) Übung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Mündlich 'Wasserchemie und Forschungsübung' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Rechenteil 20 min, Fragenteil 40 min) • Hausarbeit 'Bericht Forschungsübung Siedlungswasserwirtschaft' (15 Std., Anteil der Modulnote 0 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur • Bestandener Bericht zur Forschungsübung • Präsenz Forschungsübung
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Werkstoffe der Energietechnik

Materials for Energy Technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137150	5 LP	150 h	1./3. Sem.	1 Semester	60

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffe der Energietechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Dr. rer. nat. Christoph Somsen, Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,

- die Eigenschaften von Hochtemperaturwerkstoffklassen, wie angelassene martensitische Chromstähle und Ni-Basissuperlegierungen zu beurteilen.
- Lebensdauerkonzepte zu beurteilen und zu prüfen.
- kritische Komponenten in Energieanlagen und deren Anforderungen an die Werkstoffeigenschaften zu bewerten.
- eine Werkstoffauswahl anforderungsgerecht durchzuführen.

Inhalte

a)

In dieser Vorlesung werden Werkstoffe und deren Eigenschaften besprochen, die in Systemen eingesetzt werden, die unsere Energieversorgung sicherstellen. Die Vorlesung soll an einigen Beispielen aufzeigen, dass unabhängig von der Art der Energieumwandlung, strukturelle und funktionelle Werkstoffeigenschaften von entscheidender Bedeutung sind. Unter anderem werden folgende Themenbereiche beleuchtet:

- Kriechen, die Spannungsrelaxation, Ermüdung und Hochtemperaturoxidation von Werkstoffen
- Beispielhaft werden einige Schlüsselkomponenten von Energieanlagen, wie z. B. (i) das Sammlerrohr im Dampfkraftwerk, (ii) der Rohrbogen im Dampfkraftwerk und (iii) die Turbinenschaufel in Gasturbinen behandelt
- Verfestigungskonzepte im Bereich von Hochtemperaturwerkstoffen, wie Mischkristallverfestigung, Ausscheidungsverfestigung und Verbundverstärkung werden behandelt
- Einige ausgewählte Werkstoffprobleme aus den Bereichen Windenergie, Solarenergie und Energiespeicherung werden angesprochen, insbesondere hier lebensdauerbegrenzende Schädigungsmechanismen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkstoffe der Energietechnik' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

• MSc. Maschinenbau • MSc. Sales Engineering and Product Management • MSc. Materials Science and Simulation • MSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Ein Skriptum zur Vorlesung ist vorhanden

Windwirkungen – Ingenieurbauwerke und Windenergieanlagen

Wind effects – Engineering Structures and Wind Turbines

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-WP45	6 LP	180 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	30

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Windwirkungen – Ingenieurbauwerke und Windenergieanlagen (128022)	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer

a) Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Höffer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Strömungsmechanik, Statik und Tragwerkslehre, Einwirkungen auf Tragewerke und Sicherheitstheorie, Hoch- und Industriebau, Brückenbau, Structural Health Monitoring

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden können

- statistische Analysen von Winddaten nutzen und bewerten (Extremwerte und Grundensemble)
- Windeinwirkungen und Windeffekte an Ingenieurbauwerken und Windenergieanlagen interpretieren sowie in der Tragwerksplanung differenziert einsetzen
- neben bauaufsichtlich eingeführten technischen Baubestimmungen weitere einschlägige Regelungen für Ingenieurbauwerke nutzen und bewerten
- Ergebnisse aus zugehörigen Windkanalversuchen interpretieren und nutzen
- Windlasten auf Strukturen mit verschiedenen Verfahren vergleichen, auswählen und kombinieren
- aerodynamischen Kräfte auf ein Rotorblatt einer Windkraftanlage bestimmen
- das FE-Analyse-Computerprogramm „ASHES“ zur Visualisierung von Windwirkungen auf Windkraftanlagen anwenden
- die Identifikation von strukturdynamischen Parametern aus Überwachungsdaten erläutern und benutzen
- Lastzyklenzählungen und Ermüdungsanalysen basierend auf Überwachungsdaten demonstrieren

Inhalte

a)

- Statistische Beschreibung von Windfeldern:
  - Bemessungswind
  - Wind als Ressource
- Windeinwirkungsmodelle für linienförmige und flächenhafte Baukonstruktionen
- Statisch äquivalente Verfahren zur Beanspruchungsermittlung für die statische Berechnung
- Versuche im Grenzschichtwindkanal (tlw. digital als „remote access laboratory“):
  - Physikalische Grenzschichtgenerierung im Windkanalmodell
  - Messverfahren und Sensorik
  - Messdatenauswertung und Windlastermittlung
- Anwendungen für linienförmige sowie flächenhafte Tragwerke:
  - Schornsteine und Masten

- weitgespannte Dächer (z.B. Stadiondächer)
- Kühlturmschalen (bautechnischen Regelungen im Kühlturmbau BTR)
- Behälterschalen (inkl. Silos

- Windenergieanlagen:
  - Aufbau und Bauformen
  - Windeinwirkungen und Wellenschlag
- Offshore-Windenergie:
  - Projektentwicklung
  - aktuelle und zukünftige Situation mit Beispielprojekten
- Kleinwindenergieanlagen:
  - Windenergie in urbanen Gebieten
  - Savonius- und Darrieus-Rotor
- Solare Aufwindkraftwerke:
  - Aufbau von Turm und Kollektor
  - Windeinwirkungen
- Simulation der Windeffekte auf Windenergieanlagen (Onshore und Offshore) mithilfe des FE-Programms „ASHES“
  - Modellaufbau, Lastgenerierung und Visualisierung der Ergebnisse
- Strategien zur Schädigungs- und Lebensdauerschätzung der Tragwerkskomponenten (inkl. Anwendung Structural Health Monitoring für Lebenszyklus-Management)

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Vorlesung (4 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Seminar 'Windwirkungen – Ingenieurbauwerke und Windenergieanlagen' (60 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Postererstellung mit Präsentation (30 min))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Erstellung eines Posters und Präsentation

Verwendung des Moduls

- M.Sc. Bauingenieurwesen
- M.Sc. Umweltingenieurwesen (Wahlmodul)

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Vorträge, Übungen und Seminare (gestaltet durch Studierende), deutsch (und englisch)

Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen

Non-Destructive Testing and Diagnostics of Structures and Environmental Systems

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-W78	3 LP	90 h	ab dem 2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dr.-Ing. Christoph Baer

a) Dr.-Ing. Christoph Baer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlen werden Grundkenntnisse der Mathematik, Physik sowie ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenfächer auf Bachelorniveau. Vorkenntnisse in Elektrotechnik oder Messtechnik sind hilfreich, werden jedoch nicht vorausgesetzt.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über moderne zerstörungsfreie und berührungslose Messverfahren zur Zustandsbewertung von Bauwerken, Infrastrukturen und Umweltsystemen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- physikalische Grundlagen wellen- und strahlungsbasierter Messverfahren zu erläutern,
- die Funktionsweise berührungsloser Sensoren und Diagnosesysteme zu verstehen,
- geeignete Verfahren für unterschiedliche Untersuchungs- und Monitoringaufgaben auszuwählen,
- Messdaten aus zerstörungsfreien Prüfverfahren zu interpretieren und kritisch zu bewerten,
- Störeinflüsse und Grenzen berührungsloser Messverfahren zu erkennen,
- unterschiedliche Diagnostikverfahren hinsichtlich Aufwand, Aussagekraft und Anwendungsgrenzen zu vergleichen.

Inhalte

a)

- Grundlagen elektromagnetischer, akustischer und optischer Messverfahren
- Wellenausbreitung, Reflexion und Laufzeitmessung
- Radarverfahren zur Distanz-, Bewegungs- und Untergrundmessung
- Georadar zur Untersuchung von Bauwerken, Böden und Infrastrukturen
- Doppler-Radar zur Erfassung von Bewegungen und Schwingungen
- Ultraschallverfahren zur Material- und Zustandsprüfung
- Infrarot-Thermometrie zur kontaktlosen Temperaturmessung
- Thermografie zur Detektion von Wärmebrücken, Feuchtigkeit und Bauschäden
- Faseroptische Sensorsysteme zur Dehnungs- und Temperaturüberwachung
- Kombination und Bewertung zerstörungsfreier Prüf- und Monitoringverfahren
- Anwendungsbeispiele aus Bauwerksüberwachung, Infrastrukturdiagnostik und Umweltmonitoring

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen • Mündlich 'Zerstörungsfreie Diagnostik von Bauwerken und Umweltsystemen' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Die Präsentation im Rahmen der Expertengruppen kann als Bonusleistung berücksichtigt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene mündliche Modulabschlussprüfung
Verwendung des Moduls • M.Sc. Bauingenieurwesen • M.Sc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen • Vorlesung mit integrierten Übungen • Demonstration ausgewählter berührungsloser Messverfahren • Diskussion praxisnaher Fallbeispiele Optional wird ein **Expertengruppenformat** angeboten, in dem Studierendengruppen ein komplexes Sensorthema eigenständig erarbeiten und präsentieren.

Masterstudiengang "Umweltingenieurwesen"
Curriculum

Stand 17.03.26

		Modul-kürzel	Modultitel	SWS	LP	Semester	Vertiefungsrichtung			
							Sustainable Systems and Technologies	Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt	Verkehrswesen und Infrastrukturplanung	Wasserwesen und Geotechnik
Pflichtmodule										
1. / 2. Semester	**Pflichtmodule 22 LP**	UI-P1	Mathematische Statistik	4	5	WiSe	X	X	X	X
		UI-P2	Modellierung umweltrelevanter Prozesse	4	6	WiSe	X	X	X	X
		UI-P3	Operations Research und Datenbanken	4	6	WiSe	X	X	X	X
		UI-P4	Umweltingenieurwesen II	4	5	SoSe	X	X	X	X
Wahlpflichtmodule										
1. - 3. Semester	**Wahlpflicht-module 52 LP davon ein Projekt (PA) sowie mindestens drei Module aus Kategorie 1**	**Sustainable Systems and Technologies**								
		UI-WPA1	Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung	4	5	WiSe	1			
		UI-WPA2	Circular Process Engineering	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA3	Beispiele der simulationsgestützten Prozessentwicklung	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA4	Mechanische Verfahrenstechnik	4	5	WiSe	1			
		UI-WPA5	Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA8	Hochdruckverfahrenstechnik	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA9	Integrierte Hochdruckverfahren	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA10	Prozessthermodynamik	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA11	Thermodynamik der Gemische	4	5	SoSe	1			
		UI-WPA12	Simulationsgestützte Auslegung von Reaktions- und Trennapparaten	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA13	Abluft-/ Abwasserreinigung	4	5	WiSe/SoSe	2			
		UI-WPA14	Arbeits- und Anlagensicherheit	2	3	WiSe	2			
		UI-WPA15	Luftqualität	4	5	SoSe	2	2	2	
		UI-WPA16	Umweltrisiken	4	5	SoSe/WiSe	2			
		UI-WPA17	Thermische Kraftwerke	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA18	Ver- und Entsorgungstechnik von Kraftwerken	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA20	Kernkraftwerkstechnik	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA21	Demand and Supply Energy Markets	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA22	Computersimulation von Fluidströmungen	4	5	SoSe	2			2
		UI-WPA23	Technische Verbrennung	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA24	Energiespeichertechnologien und -anwendungen	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA26	Werkstoffe der Energietechnik	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA27	Chemical Processes for Closed Carbon Cycles	4	5	SoSe	1	2		2
		UI-WPA28	Chemical Energy Storage and Carbon-Based Feedstocks	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA29	Prozesssimulation energietechnischer Anlagen	4	5	WiSe	2			
		UI-WPA30	Energy Systems Analysis	4	5	WiSe	1			
		UI-WPA32	Management nicht-erneuerbarer und erneuerbarer Ressourcen	2	3	WiSe	2			
		UI-WPA33	Umweltschutz in der chemischen Industrie	2	3	WiSe	2			
		UI-WPA34	Carbon dioxide capture in from Industrial Processes	4	5	SoSe	2			
		UI-WPA35	Operations Research for Energy System Applications	4	5	SoSe	1	2		
		Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt								
		UI-WPB1	Umweltplanung und GIS	4	6	WiSe		1	2	2
		UI-WPB2	Stoffstrommanagement	4	6	SoSe	2	1		
		UI-WPB3	Nachhaltiges Bauen	4	6	WiSe		2		
		UI-WPB4	Umweltverträglichkeit von Baustoffen & Bauen im Bereich Umweltschutz	4	6	WiSe/SoSe	2	2		
		UI-WPB5	Räumliche Datenanalyse und Umweltmodellierung	4	6	WiSe		1	2	2
		UI-WPB6	Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen	4	6	WiSe		2		2
		Verkehrswesen und Infrastrukturplanung								
		UI-WPC1	Dimensionierung, Stoffmodelle und Praxisaspekte in der Straßenbautechnik	5	6	WiSe		2	1	
		UI-WPC2	Nachhaltigkeit und Digitalisierung im Straßenbau	5	6	SoSe		1	1	2
		UI-WPC3	Verkehrstechnik	4	6	SoSe			1	
		UI-WPC4	Verkehrssysteme	5	6	SoSe			2	
		UI-WPC5	Verkehrsplanung	4	6	WiSe			1	
		UI-WPC6	Dauerhaftigkeit und Instandsetzung von Betonbauwerken	4	6	SoSe			2	
		Wasserwesen und Geotechnik								
		UI-WPD1	Nachhaltige Wasserbewirtschaftung	4	6	WiSe		2	2	1
		UI-WPD2	Hydrologie	4	6	SoSe			2	1
		UI-WPD3	Stofftransport in Einzugsgebieten	4	6	SoSe				2
		UI-WPD4	Int. Siedlungswasserw., industrielle Abwasserreinigung und Gewässergüte	4	6	SoSe	2		2	1
		UI-WPD5	Wasserchemie und Laborpraktikum	4	6	WiSe				1
		UI-WPD6	Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und mathematische Simulation	5	6	WiSe/SoSe				2
		UI-WPD7	Umweltgeotechnik	4	6	SoSe	2			1
		UI-WPD8	Bodenmechanik und Baupraxis des Erdbaus	4	6	WiSe			2	1
		UI-WPD9	Baugeologie und praktische Bodenmechanik	4	6	WiSe				2

Fortsetzung siehe zweite Seite

Fortsetzung Masterstudiengang "Umweltingenieurwesen" Curriculum

		Modul-kürzel	Modultitel	LP	Semester	Vertiefungsrichtung			
						Sustainable Systems and Technologies	Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt	Verkehrswesen und Infrastrukturplanung	Wasserwesen und Geotechnik
1. - 3. Semester	**Fortsetzung Wahlpflicht-module**	**Projekte**							
		UI-PA1	Fachübergreifendes Projekt	6	WiSe oder SoSe	X	X	X	X
		UI-PA2	Projektarbeit Sustainable Systems and Technologies	12		X			
		UI-PA3	Projektarbeit Nachhaltigkeit in der bebauten Umwelt	10			X		
		UI-PA4	Projektarbeit Verkehrswesen und Infrastrukturplanung	10				X	
		UI-PA5	Projektarbeit Wasserwesen und Geotechnik	10					X
Masterarbeit									
4. Semester	**Masterarbeit 30 LP**	UI-MA	Masterarbeit	30					
Wahlmodule									
	Wahlmodule 16 LP		Weitere Module aus obiger Liste und gemäß Modulhandbuch	16					
			Fremdsprachen[1)]						
			Module aus anderen Bachelor- oder Masterstudiengängen[1)]						
Leistungspunkte Gesamtsumme				**120**					

[1)] Sofern gleichartige oder äquivalente Modulinhalte nicht bereits Bestandteil der zugangsrelevanten Bachelorprüfung waren

FAKULTÄT FÜR
BAU- UND UMWELT-
INGENIEURWISSENSCHAFTEN

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

Leitfaden für Prüfungen

Beschluss der Prüfungsausschüsse für die Studiengänge Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen vom 03.11.2021, zuletzt geändert am 04.02.2026

Inhalt

1 Einleitung 3
2 Prüfungsleistungen 3
3 Studienbegleitende Aufgaben 3
3.1 Verpflichtende studienbegleitende Aufgaben 3
3.2 Freiwillige studienbegleitende Aufgaben – Bonuspunkteregelung 3
4 An- und Abmeldung von Prüfungsleistungen 4
5 Prüfungsunfähigkeit, Mutterschutz und Nachteilsausgleich 4
6 Durchführung von (Präsenz-) Klausuren 5
6.1 Überprüfung der Teilnahmeberechtigung 5
6.2 Hinweise und Regeln zum Ablauf der Klausur 5
6.3 Meldung der Prüfungsergebnisse 6
6.4 Klausureinsicht 6
6.5 Distance Examinations 6
7 Mündliche Ergänzungsprüfungen 6
8 Zusätzliche Prüfungsversuche 7
9 Projektarbeiten 7
10 Bachelor- und Masterarbeiten 7
11 Täuschungsversuch 7
12 Anerkennung von Prüfungsleistungen 8
13 Studienverlaufskontrolle 8
14 Prüferinnen bzw. Prüfer 8

1 Einleitung

Der vorliegende Leitfaden enthält Vorgaben und Empfehlungen für die Organisation von Prüfungen in den Bachelor- und Masterstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen an der Ruhr-Universität Bochum. Er ergänzt die Bestimmungen der geltenden Prüfungsordnungen durch zusätzliche Regelungen, die vom Prüfungsausschuss beschlossen wurden. Als übergeordnete Rechtsvorschriften sind in der jeweils aktuellen Fassung das Hochschulgesetz NRW und die Prüfungsordnung (PO) des jeweiligen Studiengangs zu beachten. Der Leitfaden bezieht sich auf die PO 2021

Für die Prüfungsverwaltung in den Studiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen wird das System FlexNow eingesetzt. Nutzerhinweise für FlexNow sind nicht Gegenstand dieses Leitfadens, sondern unter www.flexnow.ruhr-uni-bochum.de abrufbar.

Wenn Anträge oder Schreiben an das Prüfungsamt per E-Mail eingereicht werden, müssen sie über die RUB-E-Mail-Adresse (@edu.ruhr-uni-bochum.de bzw. @ruhr-uni-bochum.de) versendet werden. Andernfalls erfolgt keine Bearbeitung. E-Mail-Anhänge werden nur als pdf akzeptiert.

Der Begriff „Lehrstuhl“ wird im Folgenden synonym auch für Arbeitsgruppen und Institute verwendet.

2 Prüfungsleistungen

Die möglichen Arten von Prüfungsleistungen ergeben sich aus § 6 der PO. Die zu erbringenden Prüfungsleistungen sind für jedes Modul im Modulhandbuch nach Art und Umfang festgelegt. Die Aufnahme neuer Module sowie die Änderung von Art oder Umfang der Prüfungsleistungen in bestehenden Modulen bedürfen der Zustimmung des Studienbeirats.

3 Studienbegleitende Aufgaben

Studienbegleitende Aufgaben (z. B. Hausarbeiten, Semesterarbeiten) gemäß § 6 (4) der PO dürfen in einem Modul als verpflichtende oder als freiwillige Studienleistung vorgesehen werden. Die Bekanntgabe über das Angebot von studienbegleitenden Aufgaben erfolgt im Modulhandbuch.

Die Inhalte einer **Hausarbeit** beschränken sich auf den gelehrten Stoff und sollen vorlesungsbegleitend zu bearbeiten sein. Die für die Bearbeitung einer Hausarbeit erforderliche Stundenzahl soll dem Zahlenwert nach dem Vier- bis Fünffachen der durch das Modul erreichbaren LP entsprechen. Es wird empfohlen, die Aufgaben der Hausarbeit zu parametrisieren (z. B. abhängig von der Matrikelnummer).

In einer schriftlichen **Semesterarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Themenbereich des Moduls ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet.

Die Aufgabenstellung einer studienbegleitenden Aufgabe steht ab Anfang des Semesters, in dem das Modul beginnt, zur Verfügung. Die Aufgabenstellung ist jeweils über die Laufzeit des Moduls, d. h. maximal ein Jahr, gültig. Die Studierenden werden zu Beginn der Lehrveranstaltung über die Regelungen bzgl. Ausgabe, Gültigkeit und Abgabefristen der studienbegleitenden Aufgaben informiert.

3.1 Verpflichtende studienbegleitende Aufgaben

Ist die studienbegleitende Aufgabe eine verpflichtende Studienleistung eines Moduls, so muss sie bis zum Ende des Semesters, in dem das Modul endet, abgegeben werden. Verpflichtende Studienleistungen sind als eigenständige Prüfungsleistung in FlexNow anzumelden. Die Meldung des Prüfungsergebnisses durch die Prüferin bzw. den Prüfer erfolgt ebenfalls über FlexNow.

Eine verpflichtende studienbegleitende Aufgabe kann eine **Prüfungsvorleistung** (PVL) sein, wenn dies im Modulhandbuch in der jeweils aktuellen Fassung entsprechend vermerkt ist. In diesem Fall muss die Aufgabe frühzeitig, ggf. an verschiedenen, über das Semester verteilten Terminen, spätestens aber 5 Wochen vor dem Klausurzeitraum abgegeben und spätestens 2 Wochen vor dem Klausurzeitraum von der Prüferin bzw. dem Prüfer als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet werden, damit die bzw. der Studierende an der Klausur teilnehmen darf. Eine Anmeldung für die Klausur ist erst mit bestandener Prüfungsvorleistung bis zwei Wochen vor dem Prüfungstermin möglich.

3.2 Freiwillige studienbegleitende Aufgaben – Bonuspunkteregelung

Für freiwillige studienbegleitende Aufgaben können bei erfolgreicher Bearbeitung Bonuspunkte für die Bewertung einer Klausur als Modulprüfung gewährt werden. Die Anforderungen für eine erfolgreiche

Bearbeitung werden durch die Prüferin bzw. den Prüfer festgelegt, empfohlen wird ein Lösungsgrad von 80 %. Es besteht keine Möglichkeit für eine Nachbesserung nach der Abgabe. Eine durchgesehene und mit Korrektureintragungen versehene freiwillige studienbegleitende Aufgabe wird nicht ausgehändigt, darf aber an einem vereinbarten Termin eingesehen werden.

Um Bonuspunkte für die Modulprüfung zu erhalten, muss die freiwillige studienbegleitende Aufgabe an einem von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgelegten Termin (spätestens 5 Wochen vor dem Prüfungstermin) abgegeben und mehr als 2 Wochen vor dem Prüfungstermin als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet werden, so dass Studierende ggf. noch eine fristgerechte Abmeldung vornehmen können. Wird die studienbegleitende Aufgabe nicht bis zum festgelegten Termin, aber noch innerhalb der Gültigkeit abgegeben und als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet, werden die Bonuspunkte erst in der nächsten Prüfungsphase angerechnet.

Wenn die freiwillige studienbegleitende Aufgabe eines Moduls fristgerecht abgegeben und als „erfolgreich bearbeitet“ bewertet wurde, werden für die Bewertung der zugehörigen Klausur Bonuspunkte in Höhe von ca. 20 % der zum Bestehen der Klausur benötigten Punkte angerechnet. Einmal erreichte Bonuspunkte bleiben für alle folgenden Prüfungsversuche erhalten.

Die Verwaltung von freiwilligen studienbegleitenden Aufgaben sowie die Vergabe und Anrechnung von Bonuspunkten obliegen der Prüferin bzw. dem Prüfer. Das Prüfungsamt bekommt keine Meldung über den Bearbeitungsstand oder die Bewertung von freiwilligen studienbegleitenden Aufgaben.

4 An- und Abmeldung von Prüfungsleistungen

Zu allen Prüfungs- und Studienleistungen haben sich die Studierenden selbstständig anzumelden. Die Anmeldung für Prüfungen ist im Wintersemester ab dem 15. November und im Sommersemester ab dem 15. Mai möglich. Die Anmeldefrist für Prüfungen in der regulären Prüfungsphase endet am 15. Januar bzw. am 15. Juli. Diese Anmeldefrist gilt, soweit nicht anders bekanntgegeben, auch für semesterbegleitende Prüfungen wie z. B. Seminare und Fachlabore. Für Sondertermine gelten abweichende Fristen.

Die Anmeldefrist für Prüfungsvorleistungen (PVL) in den Bachelor-Studiengängen endet fünf Wochen vor dem Beginn der regulären Prüfungsphase. Für Klausuren mit PVL ist abweichend von der o. g. Frist eine Anmeldung noch bis zwei Wochen vor dem Prüfungstermin möglich.

Abmeldungen von Prüfungen sind bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin möglich. Abmeldungen von semesterbegleitenden Prüfungen sind davon ausgeschlossen. Nachträgliche An- oder Abmeldungen sind grundsätzlich nicht möglich.

Die An- und Abmeldung zu Prüfungen erfolgt über das Prüfungsverwaltungssystem FlexNow. Wahlmodule einiger anderer Fakultäten (z. B. Sprachkurse) werden mit dem System eCampus verwaltet und müssen nach den Regularien der jeweiligen Fakultät angemeldet werden. Prüfungen in Wahlmodulen, die nicht über FlexNow angemeldet werden können oder in eCampus verwaltet werden, sind durch das entsprechende Formular des Prüfungsamts innerhalb des Anmeldezeitraums anzumelden.

Wahlmodule in den Bachelorstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen können im Umfang von 12 LP entsprechend dem Curriculum frei gewählt und angemeldet werden. Darüber hinausgehende Leistungen aus Wahlmodulen werden im Studienabschnitt „Zusätzliche Wahlmodule“ verbucht. In diesem Studienabschnitt können Module im Umfang von maximal 15 LP angemeldet werden, wenn im Studium insgesamt bereits mindestens 120 LP erreicht wurden. Die Anmeldung erfolgt im Prüfungsamt. Das Ablegen weiterer Wahlmodule muss vom Prüfungsausschuss genehmigt werden und ist nur möglich, wenn alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule bereits bestanden sind.

Verbesserungsversuche sind stets im Prüfungsamt anzumelden. Sofern Verbesserungsversuche abgemeldet oder durch anerkannte Krankheit versäumt werden, können sie bei einem späteren Prüfungstermin erneut angemeldet werden. Eine Übertragung des Verbesserungsversuchs auf ein anderes Modul (über die maximal möglichen drei Verbesserungsversuche hinaus) ist nicht möglich.

5 Prüfungsunfähigkeit, Mutterschutz und Nachteilsausgleich

Sofern Studierende aus gesundheitlichen Gründen an einer Prüfung nicht teilnehmen können, muss das vollständig auf dem Vordruck des Prüfungsamts ausgefüllte Attest gemäß § 13 (2) der PO unmittelbar nach der Prüfung, spätestens jedoch eine Woche nach dem Prüfungstermin, im Prüfungsamt eingegangen sein. Die Abgabe des Attests ist als Scan (pdf) per E-Mail an pruefungsamt-bi@rub.de, persönlich zu den

Sprechzeiten im Prüfungsamt oder auch außerhalb der Öffnungszeiten in den Briefkasten des Prüfungsamts möglich. Wenn das Attest per E-Mail eingereicht wird, muss dies als pdf-Anhang über die RUB-E-Mail-Adresse erfolgen. Sofern das Attest nicht form- und fristgerecht im Prüfungsamt eingeht oder begründete Zweifel an der Glaubwürdigkeit des Attests bestehen, z. B. weil der Arzt später als drei Tage nach der Prüfung aufgesucht wurde, wird die versäumte Prüfung mit der Note 5,0 bzw. „nicht bestanden“ bewertet.

Studentinnen im Mutterschutz sind von der Teilnahme an Prüfungen freigestellt. Sie können jedoch an Prüfungen während dieser Schutzfrist teilnehmen, wenn sie dies gegenüber dem Prüfungsamt schriftlich erklären. Eine entsprechende Erklärung kann jederzeit für die Zukunft widerrufen werden.

Studierende, die aufgrund länger andauernder oder ständiger körperlicher oder psychischer Behinderung nicht in der Lage sind, Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, haben Anspruch auf Nachteilsausgleich nach § 7 (6) der PO. Der Antrag auf Nachteilsausgleich kann formlos mit entsprechenden ärztlichen Nachweisen im Prüfungsamt eingereicht werden.

6 Durchführung von (Präsenz-) Klausuren

6.1 Überprüfung der Teilnahmeberechtigung

Berechtigt zur Teilnahme an einer Klausur sind nur Studierende, die auf den Prüfungslisten vermerkt sind oder denen eine Bescheinigung des Prüfungsamtes ausgestellt wurde, die durch das Prüfungsamt an den Lehrstuhl übermittelt wird und nach der Bewertung der Klausur an das Prüfungsamt zurückzusenden ist. Austauschstudierenden kann in Absprache mit der Prüferin bzw. dem Prüfer die Teilnahme an der Klausur ohne Anmeldung gestattet werden.

Die Berechtigung zur Teilnahme muss vor dem Beginn der Prüfung überprüft werden. Es wird empfohlen, Zugangskontrollen zum Prüfungssaal durchzuführen und nicht berechtigte Studierende abzuweisen, um rechtlich unklare Situationen aufgrund einer Gestattung der Teilnahme an der Klausur trotz fehlender Anmeldung zu vermeiden. Alternativ können personalisierte Deckblätter vorbereitet und vor Beginn der Klausur nur an Studierende ausgeteilt werden, die zur Teilnahme berechtigt sind.

Nicht auf den Prüfungslisten vermerkte oder durch eine Bescheinigung des Prüfungsamtes berechtigte Studierende haben kein Anrecht, an der Klausur teilzunehmen. Sofern Unklarheiten über die Gründe der fehlenden Prüfungsanmeldung bestehen, darf ihnen aber die Teilnahme gestattet werden, wenn sie die folgende Erklärung unterschrieben haben:

„Ich wurde informiert, dass ich nicht auf der Meldeliste für die Prüfung am ... im Fach ... verzeichnet bin. Ich wünsche trotzdem, an der Prüfung teilzunehmen, da ich davon ausgehe, dazu berechtigt zu sein. Mir ist bekannt, dass eine Korrektur meiner Prüfung erst erfolgt, nachdem ich dem Prüfungsamt nachgewiesen habe, dass die fehlende Prüfungsanmeldung nicht durch mein eigenes Verschulden verursacht wurde. Eine entsprechende Bescheinigung des Prüfungsamtes muss von mir innerhalb einer Frist von 14 Tagen eingeholt und dem zuständigen Lehrstuhl vorgelegt werden, damit eine Bewertung meiner Prüfung erfolgt.“

Die Klausurunterlagen dieser Studierenden sind nach der Klausur zu separieren und nicht zu korrigieren. Es muss eine Meldung an das Prüfungsamt erfolgen. Das Prüfungsamt überprüft, ob Gründe für die fehlende Anmeldung vorliegen, die nicht von der/dem Studierenden zu vertreten sind.

6.2 Hinweise und Regeln zum Ablauf der Klausur

Die Prüflinge sollen vor Beginn der Klausur über

- den Ablauf der Klausur, vor allem bei mehreren Klausurteilen,
- den Umfang der ausgeteilten Aufgabenstellungen (sofern die Aufgaben nicht vorgelesen werden),
- die zulässigen Hilfsmittel,
- ggf. die zu verwendenden Stifte (dokumentenecht, nicht zulässige Farben),
- ggf. die ausschließliche Verwendung des ausgeteilten Papiers und
- die Modalitäten für die Abgabe der Klausur und für Toilettengänge während der Bearbeitungszeit

informiert sowie auf folgende Punkte hingewiesen werden:

- Mit dem Antritt der Klausur wird die Prüfungsfähigkeit bestätigt.
- Mobiltelefone oder andere kommunikationsfähige Endgeräte in Griffnähe sowie jede Form der Zusammenarbeit oder Gespräche mit anderen Prüflingen werden als Täuschungsversuch gewertet.

Wenn Anweisungen des Aufsichtspersonals nicht befolgt werden oder die Prüfung durch einen Prüfling in erheblichem Maße gestört wird, liegt ein Ordnungsverstoß vor. Ein Prüfling, der einen Ordnungsverstoß begeht, ist von der jeweiligen Aufsichtsführung in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung auszuschließen. Die Abmahnung und ggf. der Ausschluss sind zu protokollieren.

Sofern der Ablauf der Klausur durch äußere Einflüsse (z. B. Baulärm, Stromausfall) erheblich gestört wird, ist dies durch die Prüflinge während oder unmittelbar nach der Klausur (vor Verlassen des Prüfungsraumes) gegenüber dem Aufsichtspersonal zu rügen. Bei einer offensichtlichen Störung des Ablaufs soll das Aufsichtspersonal die Prüflinge auf die Möglichkeit der Rüge hinweisen. Die Klausurunterlagen der Studierenden, die den Ablauf der Klausur gerügt haben, sind nach der Klausur zu separieren und bis zur Entscheidung über die Rügen nicht zu korrigieren. Die Prüferin bzw. der Prüfer meldet die Rügen unverzüglich dem Prüfungsamt und gibt eine eigene Stellungnahme ab, ob die Prüfung aus ihrer bzw. seiner Sicht unter regulären Bedingungen stattgefunden hat. Sofern die Prüferin bzw. der Prüfer dem Gegenstand der Rüge widerspricht, wird den rügenden Studierenden die Gelegenheit zur Stellungnahme gegeben. In diesem Fall entscheidet der Prüfungsausschuss, ob die Klausur unter regulären oder irregulären Bedingungen stattgefunden hat. Sofern den Rügen entweder bereits durch die Stellungnahme der Prüferin bzw. des Prüfers oder durch die Entscheidung des Prüfungsausschusses stattgegeben wird, werden die Klausurteilnahmen der rügenden Studierenden annulliert. Ein Anspruch auf eine erneute Klausurteilnahme besteht erst zum nächsten Prüfungstermin.

6.3 Meldung der Prüfungsergebnisse

Notenlisten für Prüfungen sind spätestens 4 Wochen nach dem Prüfungstermin – unmittelbar nach erfolgter Bewertung und nicht erst nach der Klausureinsicht oder den mündlichen Ergänzungsprüfungen – an das Prüfungsamt zu übermitteln. Für die nachträgliche Änderung einer bereits gemeldeten Note nach der Klausureinsicht oder der mündlichen Ergänzungsprüfung reicht eine formlose Meldung ans Prüfungsamt.

Das Prüfungsamt berücksichtigt nur Prüfungsergebnisse von ordnungsgemäß angemeldeten Studierenden. Formlose Notenmeldungen und -bescheinigungen für Studierende, die nicht über FlexNow, eCampus oder eine Bescheinigung des Prüfungsamtes angemeldet sind, werden nicht anerkannt. Dies gilt für alle Prüfungen, für die eine Anmeldung über FlexNow oder das Prüfungsamt erforderlich ist.

6.4 Klausureinsicht

Zwischen der Bekanntgabe der Note der schriftlichen Prüfung und der Klausureinsicht soll ein Zeitraum von mindestens einer Woche liegen. Es wird empfohlen, die Aufenthaltsdauer eines/einer einzelnen Studierenden während der Klausureinsicht auf z. B. eine Viertelstunde zu begrenzen. Das Anfertigen von Notizen und das Abfotografieren von Korrekturen sind zu untersagen.

6.5 Distance Examinations

Studierende können während eines Auslandssemesters Klausuren auf Antrag als „Distance Examinations“ zeitgleich zu den hiesigen Prüfungsterminen im Ausland absolvieren. Nähere Bestimmungen enthält das Antragsformular.

7 Mündliche Ergänzungsprüfungen

Mündliche Ergänzungsprüfungen gemäß § 9 (7) bzw. (5) der PO werden in allen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen der Bachelor- und Masterstudiengänge Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen ausschließlich in der vorletzten Wiederholungsprüfung, d. h. nach dem zweiten von drei möglichen Versuchen, angeboten. Studierende sind zu dieser mündlichen Ergänzungsprüfung zugelassen, wenn sie in der schriftlichen Prüfung mindestens 35 % der zum Bestehen erforderlichen Punktezahl erreicht haben. Bonuspunkte dürfen dabei nicht angerechnet werden. Sofern für die vorletzte Wiederholungsprüfung eine Freiversuchsregelung z. B. gemäß der Corona-Epidemie-Hochschulverordnung gilt, kann nur einmal eine mündliche Ergänzungsprüfung in Anspruch genommen werden.

Die Anmeldung zur mündlichen Ergänzungsprüfung erfolgt bei der Prüferin bzw. dem Prüfer. Die Anmeldung muss bis spätestens eine Woche nach der Klausureinsicht durchgeführt werden, ansonsten verfällt der Prüfungsanspruch. Die mündliche Ergänzungsprüfung soll nicht früher als eine Woche nach dem Termin der Klausureinsicht stattfinden. Die Termine für die mündlichen Ergänzungsprüfungen sind so festzulegen, dass die Ergebnisse für Prüfungen im Wintersemester bis zum 30. April bzw. für Prüfungen im Sommersemester bis zum 31. Oktober an das Prüfungsamt gemeldet werden können.

Bei Nichterscheinen aus Krankheitsgründen wird bei Vorlage eines Attests ein Alternativtermin für denselben Prüfungsversuch angeboten. Sollte auch an diesem Termin eine Teilnahme nicht möglich sein, verfällt der Prüfungsanspruch.

8 Zusätzliche Prüfungsversuche

Studierende im Bachelorstudium, die mindestens 150 LP erbracht haben, können nach § 9 (2) der PO auf Antrag einmalig einen vierten Prüfungsversuch für eine endgültig nicht bestandene Modulprüfung in Anspruch nehmen. Dies gilt nicht für Prüfungen, für die bereits eine Freiversuchsregelung z. B. gemäß der Corona-Epidemie-Hochschulverordnung in Anspruch genommen wurde. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf Antrag einen zusätzlichen Prüfungsversuch genehmigen, sofern triftige Gründe im Sinne von § 13 (6) der PO, die durch geeignete Nachweise glaubhaft zu machen sind, geltend gemacht werden.

9 Projektarbeiten

Die Ausgabe der Themenstellung für Projektarbeiten erfolgt durch den betreuenden Lehrstuhl. Die Arbeit ist innerhalb der Bearbeitungsfrist (in der Regel ein Jahr) direkt beim betreuenden Lehrstuhl einzureichen. Nach Bewertung der Projektarbeit ist das Bewertungsformular durch die Prüferin bzw. den Prüfer unverzüglich an das Prüfungsamt zu senden.

10 Bachelor- und Masterarbeiten

Für die Ausgabe einer Themenstellung für eine Bachelor- oder Masterarbeit muss der/die Studierende den Antrag auf Ausgabe eines Themas beim Prüfungsamt abholen und beim betreuenden Lehrstuhl einreichen. Das Formular ist zwei Wochen gültig. Nach der Ausgabe des Themas sendet die Erstprüferin bzw. der Erstprüfer das vollständig ausgefüllte und unterschriebene Antragsformular unverzüglich zurück ans Prüfungsamt. Die Arbeit ist innerhalb der Bearbeitungsfrist von drei Monaten für Bachelorarbeiten und sechs Monaten für Masterarbeiten (frühestens zwei bzw. vier Monate nach Ausgabe) über Submit-Exam einzureichen. Das Dokument muss als PDF-Datei mit einer (handschriftlich) unterschriebenen Eigenständigkeitserklärung nach den Vorgaben des Prüfungsamtes hochgeladen werden. Nach der Bewertung der Arbeit ist das Bewertungsformular durch die Erstprüferin bzw. den Erstprüfer unverzüglich an das Prüfungsamt zu senden.

Die Bearbeitungszeit einer Bachelor- oder Masterarbeit kann nach § 16 (6) der PO auf begründeten Antrag ausnahmsweise um eine Nachfrist von bis zu vier Wochen verlängert werden. Darüber hinaus kann die Bearbeitungszeit im Falle von Krankheit bei Vorlage eines Attests um maximal vier Wochen verlängert werden. Die Verlängerung entspricht der Krankheitszeit.

Für bestandene Bachelor- und Masterarbeiten ist kein Verbesserungsversuch möglich.

Bachelor- und Masterarbeiten können außerhalb der Fakultät, z. B. in einem Unternehmen, angefertigt werden, sofern ein Lehrstuhl die Bewertung der Arbeit übernimmt. Eine Betreuung und Bewertung durch nicht der Fakultät angehörende Hochschullehrer/innen bedarf nach § 16 (2) der PO der Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses; der formlose Antrag ist von der/dem Studierenden rechtzeitig vor dem Beginn der Arbeit beim Prüfungsamt einzureichen.

11 Täuschungsversuch

Ein Täuschungsversuch gemäß § 13 (4) der PO ist von der Prüferin bzw. dem Prüfer dem Prüfungsamt schriftlich zu melden. Dem/der Studierenden wird die Gelegenheit gegeben, schriftlich zum Vorwurf des Täuschungsversuchs Stellung zu nehmen. Die Bewertung erfolgt durch den Prüfungsausschuss.

Als Täuschungsversuche bei Klausuren gelten u. a.:

- Mitführen eines Mobiltelefons oder eines anderen kommunikationsfähigen Endgeräts in Griffnähe,
- Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel,
- Zusammenwirken bei der Bearbeitung, z. B. Austausch von bearbeiteten Prüfungsaufgaben,
- Gespräche während der Klausur mit anderen Klausurteilnehmer(inne)n.

Wird in einer Klausur ein Täuschungsversuch durch die Aufsichtsführung festgestellt, ist dies zu protokollieren und der Prüfling darauf hinzuweisen. Unerlaubte Hilfsmittel sind, sofern es sich nicht um Wertgegenstände handelt, einzuziehen und mit einer Stellungnahme dem Prüfungsausschuss zu übergeben.

Der Prüfling darf „unter Vorbehalt“ die Bearbeitung der Klausur fortsetzen. Eine Korrektur und Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt jedoch nur, sofern die Bewertung durch den Prüfungsausschuss ergeben hat, dass kein Täuschungsversuch vorlag.

Als Täuschungsversuch bei Bachelor- und Masterarbeiten, Projektarbeiten, Semesterarbeiten, Hausarbeiten sowie Seminarbeiträgen gelten insbesondere die Übernahme fremder Texte, Abbildungen oder Ideen ohne korrekte Angabe der Quelle (Plagiat) sowie die Manipulation von Daten.

12 Anerkennung von Prüfungsleistungen

Prüfungsleistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden, können auf Antrag anerkannt werden, sofern die Äquivalenz durch die Prüferin bzw. den Prüfer des entsprechenden Moduls festgestellt wurde. Das vorausgefüllte und durch die Prüferin bzw. den Prüfer abgezeichnete Formular ist bei der Studienberatung oder im Prüfungsamt einzureichen. Eine Anerkennung von Prüfungsleistungen ist bis spätestens 2 Wochen vor dem Prüfungstermin, zu dem der oder die Studierende sich erstmalig selbständig angemeldet hat, möglich. Von dieser Frist ausgenommen sind Leistungen, die von eingeschriebenen Studierenden im Rahmen eines Auslandsstudiums erbracht wurden.

13 Studienverlaufskontrolle

Nach § 9 (4) der PO ist die Bachelorprüfung nicht bestanden, wenn nach dem neunten Fachsemester nicht mindestens 120 LP erworben wurden. Die bzw. der Prüfungsausschussvorsitzende kann Studierenden, die nach dem neunten Fachsemester mindestens 90 LP erreicht haben, bei Vorlage eines Studienverlaufsplans die Frist zur Erbringung von 120 LP um zwei weitere Semester verlängern. Ausnahmen sind bei Vorliegen triftiger Gründe (z. B. längere schwere Krankheit) möglich. Der Studienverlaufsplan wird mit der Studienberatung vereinbart und muss einen erfolgreichen Studienabschluss zum Ziel haben. Pflichtmodule und Wiederholungsversuche (insbesondere 3. Versuche) sind vorrangig anzumelden. Sollten auch nach der verlängerten Frist keine 120 LP erreicht werden, ist die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden. Wahlmodule werden entsprechend dem Curriculum mit maximal 12 LP angerechnet. Weitere Zusatzmodule werden nicht angerechnet.

14 Prüferinnen bzw. Prüfer

Prüferinnen bzw. Prüfer sind alle Professorinnen bzw. Professoren und habilitierten Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter der Fakultät. Darüber hinaus können weitere Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter auf Antrag mit dem entsprechenden Formular zur Prüferin bzw. zum Prüfer bestellt werden, sofern sie mindestens über den akademischen Grad verfügen, der in dem Studiengang erworben wird, in dem sie als Prüferin bzw. Prüfer tätig werden.

Allgemeine Informationen (Stand 23.07.26)

Prüfungsamt

Das Prüfungsamt der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften ist verantwortlich für die ordnungsgemäße Umsetzung der Prüfungsordnung und die erste Anlaufstelle für alle Prüfungsangelegenheiten. Dazu gehören z.B. die Prüfungsan- und abmeldung, die Verwaltung von Attesten und die Zeugniserstellung.

Kontaktdaten und Öffnungszeiten:

https://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/fbi/studium/pruefungsamt.html.de

Aktuelle Informationen, Prüfungstermine und Formulare stehen auf der Homepage des Prüfungsamtes zur Verfügung. Curricula, Modulhandbücher und Prüfungsordnungen sind unter Download zu finden.

Studienberatung

Die ständige Studienberatung der Studierenden in den Studiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen erfolgt durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachstudienberatung.

Kontaktdaten und Beratungszeiten:

https://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/fbi/studium/Studienberatung.html.de

Die Unterstützung, Beratung und Betreuung der Studierenden soll ein zielorientiertes Studieren ermöglichen.

Im Wesentlichen erfolgt in der Studienberatung eine Betreuung in folgenden Bereichen:

- Studienbewerberinformation
- Studienanfängerbetreuung sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudiengang
- Problemfallberatung
- Studienbegleitende Beratung
- Obligatorische Beratungsgespräche für Masterstudierende
- Studienverlaufspläne

Fragen zu den Belangen des Praktikums werden im Praktikumsamt geklärt (praktikumsamt-bi@rub.de). Dort werden auch die anzufertigenden Praktikumsberichte des studienvoraussetzenden Praktikums (8 Wochen) kontrolliert und anerkannt.

Darüber hinaus beraten die Lehrenden im Rahmen regelmäßiger und/oder frei vereinbarter Termine die Studierenden zu Fragen des jeweiligen Faches. Informationen dazu sind über die Webseiten der Lehrstühle zu finden.

Schließlich können sich die Studierenden in Beratungsfragen auch an die Fachschaft des jeweiligen Studiengangs wenden.

Flexnow

Flexnow ist das Online-Prüfungsverwaltungssystem der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften. Die Anmeldung erfolgt unter www.flexnow.rub.de.

Im Wesentlichen erfolgt dort:

- Die Prüfungsan- und abmeldung
- Abruf einer aktuellen Leistungsübersicht (Transcript of Records/ToR)

Moodle

Moodle ist eine digitale Lernplattform, in der über virtuelle Kursräume Informationen und Arbeitsmaterialien zum Studium und zu einzelnen Modulen bereitgestellt werden.

Anmeldung unter www.moodle.rub.de mit LoginID und Passwort

Wichtige Moodle-Kurse:

- Infokurs BI & UI
- Einführung in die Online-Lehre an der RUB
- Moodle-Kurse für Erstsemester

Lehrstühle und Arbeitsgruppen

Konstruktiver Ingenieurbau		
Baustofftechnik *baustoffe@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. habil. I. Curosu	IC 6-117
Bodenmechanik, Grundbau und Umweltgeotechnik *bi-bgu@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. T. Wichtmann	IC 5-117
Computational Geotechnics *bi-bgu@rub.de*	Prof.‘in Dr.-Ing. M. Tafili	IC5-91
Massivbau *massivbau@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. P. Mark	IC 5-185
Stahl- & Leichtbau *stahlbau@rub.de*	Prof. ‘in Dr.-Ing. H. Bartsch	IC 5-59
Tunnelbau, Leitungsbau & Baubetrieb *tlb@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. M. Thewes	IC 6-127
Windingenieurwesen & Strömungsmechanik *Ruediger.Hoeffer@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. R. Höffer	IC 5-127
Computational Engineering		
High Performance Computing *hpc-bi@ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr. A. Vogel	IC 6-153
Informatik im Bauwesen *office@inf.bi.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. M. König	IC 6-59
Mechanik – Kontinuumsmechanik *sekretariat@lkm.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. D. Balzani	IC 03-739
Mechanik – Materialtheorie *mechmat@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. J. Waimann	IC 03-711
Mechanik adaptiver Systeme *mas@rub.de*	Prof.‘in Dr.-Ing. T. Nestorović	IC 03-725
Structural Mechanics *sd@rub.de*	Prof. PhD R. A. Sauer	IC 6-185

Infrastruktur und Umwelt

Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft *hydrology@rub.de*	Prof.'in Dr.-Ing. M. Flörke	IC 4-185
Ressourceneffizientes Bauen *reb@rub.de*	Prof.'in Dr.-Ing. A. Hafner	IC 5-159
Siedlungswasserwirtschaft & Umwelttechnik *siwawi@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. M. Wichern	IC 4-59
Verkehrswegebau *verkehrswegebau@rub.de*	Vertr. Prof. Dr.-Ing. N. Nytus	IC 4-127
Verkehrswesen – Planung & Management *Verkehrswesen@rub.de*	Prof. Dr.-Ing. J. Geistefeldt	IC 4-117

Maschinenbau (UI-Studiengang)

Carbon Sources and Conversion *info@ls-csc.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. Müller	IC 3-51
Cross Energy Systems *christian.doetsch@ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr.-Ing. Doetsch	IC 4/145
Energieanlagen & Energieprozesstechnik	Prof. Dr.-Ing. Scherer	IC 2-117
Energiesysteme & Energiewirtschaft *ee@ee.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. Bertsch	IC 2-185
Feststoffverfahrenstechnik *petermann@fvt.ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr.-Ing. Petermann	IC 3-185
Fluidverfahrenstechnik *sekretariat@fluidvt.ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr.-Ing. Grünewald	IC 3-117
Geothermische Energiesysteme/Fraunhofer IEG *ls-ges@rub.de*	Prof. Dr. R. Bracke	
Hydraulische Strömungsmaschinen *hsm@ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr.-Ing. Skoda	IC 3-97
Laseranwendungstechnik *sekretariat@lat.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. Ostendorf	IC 5-621
Plant Simulation & Safety *pss@pss.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. Koch	GB 6-49
Produktionssysteme *sekretariat@lps.ruhr-uni-bochum.de*	Prof. Dr.-Ing. Kuhlenkötter	IC 02-739
Responsible Process Engineering	Prof.-Dr.-Ing. Manfred Renner	IC 2-145
Thermische Turbomaschinen & Flugtriebwerke *lsttf@ruhr-uni-bochum.de*	Prof.'in Dr.-Ing. di Mare	IC 2-59
Thermodynamik *info@thermo.rub.de*	Prof. Dr.-Ing. Span	IC 1-27

Wichtige Adressen

Dekanat Bau- und Umweltingenieurwissenschaften *dekanat-bi@rub.de*	Dekan: Prof. Dr.-Ing. D. Balzani Geschäftsführung: Dr.-Ing. C. Baer	IC 02-169	
	Geschäftszimmer: A. Kranl, A. Klauschenz, S. Kegel	IC 02-165	Tel. 26708 Tel. 26124
Prüfungsamt *pruefungsamt-bi@rub.de*	R. Pape, T. Pazarci	IC 02-153	Tel. 23088
Studienberatung *studienberatung-bi@rub.de*	Dipl.-Ing. S. Kentgens Dr.-Ing. N. Nytus Prof. Dr.-Ing. Grünewald	IC 02-151 IC 4-125 IC 3-117	Tel. 22306 Tel. 27915 Tel. 26426
Praktikumsamt *praktikumsamt-bi@rub.de*	Dr.-Ing. G. Vollmann	IC 6-131	Tel. 26104
Fachschaft BI *fsr.bauing@rub.de*	Fachbezogene Studierendenvertretung	IC 03-165	Tel. 26022
Fachschaft UI *fs-ui@rub.de*	Fachbezogene Studierendenvertretung	IC 03-163	Tel. 21214
Dezentrale Gleichstellung *gleichstellung-bi@rub.de*			
Studierenden-Services-Center *stud-sekretariat@ruhr-uni-bochum.de*	Einschreibungen, Rückmeldungen, Studierendenausweis	SSC 0-10	Tel. 22945
ASTA *service@asta-bochum.de*	Allgemeiner Studierenden-ausschuss, BAFÖG-Beratung, Rechts- und Sozialberatung, Beglaubigungen	Studierenden-haus SH 005 und SH 006	Tel. 22416
AKAFÖ *akafoe@akafoe.de*	Akademisches Förderungswerk: Wohnungs- und Zimmervermittlung	Studierenden-haus SH EG, Raum 062	Tel. 11413
	Studienfinanzierung, BAFÖG	Studierenden-haus SH, 1. OG Raum 121-160	Tel. 11010
Beratungszentrum zur Inklusion Behinderter (BZI) *bzi@akafoe.de*	Studieren mit gesundheitlicher Beeinträchtigung Nachteilsausgleich	SH, Erdgeschoss Raum 040	Tel. 11530
Inklusionsbeauftrage der Fakultät *rita.pape@rub.de*	Studieren mit gesundheitlicher Beeinträchtigung Nachteilsausgleich	IC 02-153	Tel. 23088
Diversitätsbeauftragte *diversity-bi@rub.de*			
Psychologische Beratung *psychberatung@rub.de*	Einzelberatungstermine nach Vereinbarung	Peer-Quartier	Tel. 23865

Beratungs- und Unterstützungsangebote der RUB

- **Studienfinanzierung** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/studienfinanzierung)
  Informationen zu den Möglichkeiten der Studienfinanzierung, z.B. BAföG, Stipendien, Darlehen, Kredite etc.
- **Studium mit Kind** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/studieren-mit-kind)
  Beratung zu Betreuungsangeboten, zu der familiengerechten Infrastruktur auf dem Campus mit Kindertagesstätten, Still- und Wickelräumen, Elternnetzwerken und Möglichkeiten zu einer familiengerechten Studienorganisation.
- **Studium mit Beeinträchtigung** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/studium-mit-behinderung-undoder-chronischer-erkrankung)
  Zusammenstellung aller Angebote für alle Studierenden, die in ihrem Studium Einschränkungen durch eine Behinderung und/oder eine chronische Beeinträchtigung erfahren.
- **Studienzweifel und Neuorientierung** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/studienzweifel-und-neuorientierung)
  Für Studierende, die an ihrem Studium zweifeln, hat die RUB ein eigenes Beratungs- und Unterstützungsangebot etabliert. Sie berät zu den Perspektiven „Studium fortsetzen“, „Studienfach und/oder Hochschule wechseln“ und „aus dem Studium aussteigen“.
- **Internationale Studierende** (https://international.ruhr-uni-bochum.de/de)
  Das International Office kümmert sich um die Belange der Internationalen Studierenden.
- **Psychologische Studienberatung** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/psychologische-studienberatung)
  Die Psychologische Studienberatung bietet Unterstützung bei allen persönlichen Anliegen und Problemen, die den Studienerfolg behindern oder gefährden. Studierende können an Gruppenangeboten und -coachings im Peer Quartier teilnehmen, die von den MitarbeiterInnen geleitet werden, Einzelsprechstunden vereinbaren oder die telefonische Sprechstunde nutzen.
- **Agentur für Arbeit** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/das-hochschulteam-der-agentur-fuer-arbeit-bochum)
  Das Hochschulteam der Agentur für Arbeit Bochum ist Ansprechpartner für Studierende und Absolventen, die Fragen oder Anliegen zur Berufsorientierung, dem Einstieg ins Berufsleben oder beruflichen Perspektiven haben. Sie informieren auch zu Studienganswechsel oder Studienausstieg
- **Career Service** (https://studium.ruhr-uni-bochum.de/de/willkommen-beim-career-service)
  Der Career Service unterstützt Studierende mit Informationen und Beratung, Veranstaltungen und Vorträgen, Kursen und Workshops sowie persönlichem Coaching dabei, Ihr Studium praxisnah zu organisieren und erfolgreich in die Arbeitswelt zu starten. Es werden z.B. Bewerbungschecks und das Proben von Vorstellungsgesprächen angeboten.

Schreibzentrum (https://www.zfw.rub.de/sz/)

- **Schreibberatung für Studierende** (https://www.zfw.rub.de/sz/content/beratung/studierende1)
  Bei Schwierigkeiten wie z.B. mit dem Schreiben anzufangen, nicht wissen, wie Sie entscheiden sollen, was Sie alles lesen sollen, wie Sie Ihre Gedanken sinnvoll strukturieren können oder Sie andere Fragen zum Schreiben an der Uni haben, berät die Schreibberatung und unterstützt beim Entwickeln von Lösungsideen.
- **Schreibberatung für IngenieurInnen – Schreibmaschine** (https://www.zfw.rub.de/sz/angebote/studierende/workshops-der-schreibmaschine)
  Mit Beratungen und Workshops werden die Studierenden beim Schreiben der Projekt-, Seminar- und Abschlussarbeiten sowie Berichte und Protokolle unterstützt.
- **Schreibcafé** (https://www.zfw.rub.de/sz/panel/schreibcaf%C3%A9)
  Das Schreibcafé im Erdgeschoss der Universitätsbibliothek ist ein offener Ort von Studierenden für Studierende zum gemeinsamen Lernen, Lesen und Schreiben.

- **Lehrveranstaltungen des Schreibzentrums** (https://www.zfw.rub.de/sz/studierende/lehrveranstaltungen)
  Vorbereitung auf die Abschlussarbeit in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (5 LP)
  In dieser Veranstaltung setzen sich Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften damit auseinander, welche spezifischen Anforderungen das Schreiben der Abschlussarbeit mit sich bringt und wie sie diese bewältigen können.
  Schlüsselkompetenzen zur Projektbearbeitung und Selbstorganisation (5 LP)
  Die Veranstaltung richtet sich an Studierende aller Fachrichtungen, die sich auf die Anforderungen der Berufswelt im Allgemeinen und auf die Herausforderungen projektorientierter Arbeitsweise im Speziellen vorbereiten wollen.
  Kommunikation und Präsentationstechniken (5 LP)
  Erwerb von praktischer Kompetenz in Rhetorik und Kommunikation; Analyse von Kommunikationsprozessen

Projektbüro Bauen und Umwelt (https://www.pbu.ruhr-uni-bochum.de/)

- **Wissenschaftliche Begleitung von Abschlussarbeiten**
- **Arbeitsplatz im Projektbüro** (https://www.pbu.ruhr-uni-bochum.de/anmeldung/index.html.de)
- **Blockseminar „Planen, Sprechen, Schreiben“** (3 LP) (https://www.pbu.ruhr-uni-bochum.de/veranstaltungen/pss.html.de)
  Das Blockseminar "Planen, Sprechen, Schreiben - Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten im Ingenieurwesen" vermittelt und trainiert zur Projektbearbeitung notwendige überfachliche Kompetenzen. Themenschwerpunkte sind unter anderem: Projektplanung, wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben, Datenbeschaffung, Projektdokumentation, Projektpräsentation, usw.

Nachhaltigkeitszertifikat (https://www.fbi.ruhr-uni-bochum.de/fbi/studium/studierende/nachhaltigkeitszertifikat.html)

Seit dem Sommersemester 2023 können alle Studierenden der Ruhr-Universität ein Nachhaltigkeitszertifikat erwerben. Das Zertifikat umfasst drei Module zu je 5 ECTS, also eine Studienleistung von insgesamt 15 ECTS.

Detaillierte Informationen zum Nachhaltigkeitszertifikat

Voraussetzungen:
- Teilnahme am Modul "Nachhaltigkeit und Zukunft" im Optionalbereich (siehe eCampus) | 5 ECTS
- Projektarbeit mit Nachhaltigkeitsbezug | 5 ECTS
- Module unserer Fakultät | 5 ECTS

Module unserer Fakultät:
- Nachhaltiges Bauen
- Nachhaltige Wasserwirtschaft
- Nachhaltiger Betrieb und Ressourcenschutz bei siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen
- Innovationen in der Siedlungswasserwirtschaft und mathematische Simulation

Angebote für Internationale Studierende

- FIT ohne Grenzen (https://international.ruhr-uni-bochum.de/de/fit-ohne-grenzen)
  StudyFit: Studienerfolgskurse für internationale Studierende
  uniWORKcity: Kurse zur Arbeitsmarktintegration für internationale Studierende (5 LP)

Liste geeigneter Wahlmodule der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften für die Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen

Die nachfolgende Aufstellung enthält Module, die von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angeboten werden und für Studierende in den Bachelor- und Masterstudiengängen Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen geeignet sind. Sie können als Wahlmodule belegt werden. Die Anmeldung erfolgt mit dem Antrag auf Zulassung zu einer Prüfung beim Prüfungsamt. Die Teilnahme an anderen Modulen der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften ist grundsätzlich ausgeschlossen.

Module des Zentrums für ökonomische Bildung, die speziell für Nebenfachstudierende ohne Vorkenntnisse konzipiert sind:

- Applied Energy System Analysis and Energy Economics
- Einführung in die Volkswirtschaftslehre (5 CP, WiSe)
- Einführung in die BWL (5 CP, SoSe)
- Einführung in das Marketing (5 CP, WiSe und SoSe) (schließt „Strategie der Unternehmung“ aus)
- Einführung in das Rechnungswesen/Controlling (5 CP, WiSe und SoSe)
- Grundlagen der Businessplanerstellung (5 CP, SoSe)
- Grundlagen der Existenzgründung (5 CP, WiSe)
- Coaching-Workshop für Existenzgründer – E-Health StartUp Camp (5 CP, WiSe)
- Coaching-Workshop für Existenzgründer – Student StartUp Camp (5 CP, WiSe)
- Selbstmanagement (5 CP, jedes Semester)
- Start-up Creation (5 CP, SoSe)
- Technologiemanagement (5 CP, WiSe)
- Technology Entrepreneurship (5 CP, SoSe)
- Micro Credential: Innovation Entrepreneurship (5 CP, WiSe)

Grundlagenmodule des Bachelor-Studiengangs „Wirtschaftswissenschaft“, die ohne Vorkenntnisse besucht werden können:

- Grundlagen der Mikroökonomik: Haushalte und Unternehmungen, Märkte und Marktversagen (10 CP, WiSe)
- Grundlagen der Makroökonomik: Konjunktur und Wachstum (10 CP, SoSe)
- Finanzierung und Investition (5 CP, SoSe)
- Externes Rechnungswesen der Unternehmung (5 CP, SoSe)
- Internes Rechnungswesen der Unternehmung (5 CP, SoSe)
- Strategie der Unternehmung(5 CP, WiSe)
- Grundlagen des Wirtschaftsrechts (5 CP, WiSe und SoSe)