

Modul – Nr.		111		Pflicht	
Modulbezeichnung		Ingenieurmathematik I			
Modulverantwortlicher		F. Wlassak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Ingenieurmathematik I			
Prüfungsbezeichnung		Ingenieurmathematik I			
Fachsemester		1. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
1. Elementare Funktionen und ihre Umkehrfunktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmus etc.)					
2. Boole'sche Algebra und Grundlagen der Mengenlehre					
3. Komplexe Zahlen und Anwendungen					
4. Polynome, Fundamentalsatz der Algebra					
5. Lineare Gleichungssysteme					
6. Matrizen und Lineare Transformationen					
7. Grenzwertbegriff, Grenzwertregeln für Folgen und Funktionen, Stetigkeit					
8. Tangente u. Differentialquotient, Ableitungsregeln					
9. Anwendungen der Differentialrechnung					
Lernziele:					
Die Studierenden sind unter Berücksichtigung verschiedener Eingangsvoraussetzungen auf einem einheitlichen und einer Hochschulausbildung adäquaten mathematischen Grundkenntnisstand.					
Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu wesentlichen mathematischen Grundlagen sowie Fähigkeiten zur Abstraktion und mathematischen Modellbildung.					
Die Teilnehmer entwickeln eine analytische Denkweise und mathematische Grundfertigkeiten, wie exaktes Formulieren und formelles Aufbereiten einfacher mathematischer Sachverhalte. Die erlernten Kompetenzen sind grundlegend für die Behandlung von ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen.					
Sie besitzen Fähig- und Fertigkeiten für das Rechnen mit rationalen, reellen und komplexen Zahlen und den Umgang mit Funktionen, Folgen, Stetigkeit, Ableitungen. Sie verfügen über Grundbegriffe der Mengenlehre und Logik. Die Studierenden können die grundlegenden Techniken zur Lösung von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen anwenden.					
2. Lehrformen					
4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen, ggf. ergänzt durch ein fakultatives Tutorium					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.					
Literaturhinweise:					
[1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I etc.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul dient der Einführung in die Ingenieurmathematik und ist für alle Studierenden des FB obligatorisch.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h).					
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
1 Semester					

Modul – Nr.		112		Pflicht	
Modulbezeichnung		Ingenieurmathematik II			
Modulverantwortlicher		Felix Wlassak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Ingenieurmathematik II			
Prüfungsbezeichnung		Ingenieurmathematik II			
Fachsemester		2. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: 1. Taylorpolynome 2. Unendliche Reihen mit konstanten Gliedern, Potenzreihen 3. Das bestimmte Integral 4. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung 5. Integrationsmethoden 6. Anwendungen der Integralrechnung 7. Vektorbegriff im Anschauungsraum 8. Vektoralgebra: Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt 9. Geometrische Grundkonstrukte: Geraden, Ebenen und ihre Lagebeziehungen 10. Kegelschnitte und Hauptachsentransformation					
Lernziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnis der Differential- und Integralrechnung und deren Anwendung in vielen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsgebieten. Sie verfügen über das Werkzeug der Vektorrechnung für die Behandlung linearer und quadratischer Gebilde zur Lösung ingenieur-geometrische Probleme und Konstruktionsaufgaben (CAD, Robotik, ...)					
2. Lehrformen					
4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen, ggf. ergänzt durch ein fakultatives Tutorium					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Inhalte des Moduls „Ingenieurmathematik I“ werden vorausgesetzt.					
Literaturhinweise: [1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. I;					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul dient der Einführung in die Ingenieurmathematik und ist für alle Studierenden des Fachbereichs obligatorisch.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird in jedem Sommersemester angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (67,5 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (15 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
1 Semester					

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		113		Pflicht	
Modulbezeichnung		Ingenieurmathematik III			
Modulverantwortlicher		F. Wlassak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Ingenieurmathematik III			
Prüfungsbezeichnung		Ingenieurmathematik III			
Fachsemester		3. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: 1. Uneigentliche Integrale 2. Laplace-Transformation 3. Ausblick: Fourier-Transformation 4. Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen 5. Taylor-Entwicklung und Extrema mit mehreren Variablen 6. Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen 7. Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze der Vektoranalysis 8. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Elementare Lösungsmethoden 9. Lösung linearer Differentialgleichungen mit dem Werkzeug der Laplace-Transformation 10. Ausblick: Eigenwerte und Eigenfunktionen 11. Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik					
Lernziele: Die Studierenden haben ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik vertieft und sind in der Lage, die Methoden der Analysis bei Funktionen mit mehreren Variablen für die Beschreibung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden. Sie können grundlegende Differentialgleichungstypen analytisch lösen und dabei Integraltransformationen nutzen, die bei Systembeschreibungen und praktischen Regelungsaufgaben Anwendung finden. Sie verfügen über ein grundlegendes strukturelles Werkzeug zur Beschreibung linearer Systeme.					
2. Lehrformen					
2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen. Die Studierenden werden ggf. durch studentische Tutorien im Umfang von 2 SWS unterstützt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Die Inhalte der Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“ werden vorausgesetzt.					
Literaturhinweise: [1] Papula, Mathematik für Ingenieure, Bd. II;					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge AEE, ITA, RET und WinTec des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften obligatorisch.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (45 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (37,5 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
1 Semester					

Modul – Nr.		114		Pflicht	
Modulbezeichnung		Ingenieurmathematik IV			
Modulverantwortlicher		Felix Wlassak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A MATLAB B Numerische Mathematik			
Prüfungsbezeichnung		Ingenieurmathematik IV			
Fachsemester		4. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V+Ü / 2 V+Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen A MATLAB / 1. Arbeiten mit Vektoren und Matrizen sowie verschiedenen Datentypen (numerische, logische, Zeichenketten) 2. Arithmetische Grundoperationen und mathematische Funktionen 3. Schreiben von <i>scripts</i> und <i>functions</i>: Bedingte Anweisungen und Schleifen, logische Verknüpfungen 4. Ein- und Ausgabe von Daten über Tastatur bzw. Bildschirm, Datenspeicher 5. Erzeugen von Grafiken (2D und 3D), Histogramme 6. Nutzung der symbolischen Werkzeuge B Numerische Mathematik 1. Besonderheiten des Numerischen Rechnens, 2. Gletkoma-Arithmetik, Fehlerfortpflanzung 3. Numerische Kondition und Stabilität 4. Interpolation und Approximation 5. Numerische Differentiation 6. Numerische Integration 7. Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen 8. Lineare Ausgleichsrechnung 9. Lösung nichtlinearer Gleichungen 10. Iterationsverfahren 11. Viele Anwendungsbeispiele 12. Numerikpraktikum Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Die erlernten Kompetenzen dienen der Beschreibung und Lösung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen beim Einsatz mathematischer Software als Werkzeug zur Lösung ingenieurmathematischer Problemstellungen und können diese anwenden. Sie besitzen Kenntnis der grundlegenden Syntax, Befehle und Operatoren in (mindestens) einem der verbreiteten Computer-Mathematik-Systeme und sind in der Lage, angewandte Problemstellungen bis zur effektiven numerischen Behandlung eigenständig zu bearbeiten. Sie werden in die Lage versetzt, numerische Standardalgorithmen in der Ingenieurpraxis einzusetzen und die spezifische Problematik des numerischen Rechnens zu berücksichtigen.					
2. Lehrformen					
A: 2 SWS Vorlesung, B: 2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen am PC					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Die Inhalte der Module „Ingenieurmathematik I bis III“ werden vorausgesetzt.					
Literaturhinweise: [1] Hanke-Bourgeois, Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens					
4. Verwendbarkeit des Moduls					

Das Modul schließt der Einführung in die Ingenieurmathematik ab und ist für die Studiengänge AEE, ITA und RET des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften obligatorisch (A und C Pflicht, B1 oder B2 nach Maßgabe der Studiengänge)
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters für Teil A und C (zus. 120 min), sowie für Teil B1 / B2 durch eine PC-Klausur (90 min). Alternativ kann die PC-Klausur auch durch die Bearbeitung eines Numerik-Projekts mit Belegarbeit ersetzt werden. Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfung, die sich aus dem arithmetischen Mittel der drei Teile ergeben. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (67,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes, sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (37,5 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	131		BA
Bezeichnung	Physik I		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Physik I		
Prüfungsbezeichnung	Physik I		
Lehrformen / SWS	3 V / 2 Ü		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5 CP	150 h
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
1. <u>Mechanik:</u> Kinematik und Dynamik der Punktmasse und von Massepunktsystemen, Arbeit und Energie, Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Schwingungen und Wellen			
2. <u>Thermodynamik:</u> Temperatur und ihre Messung, Verhalten der Körper bei Temperaturänderung, thermische und kalorische Zustandsgleichung des idealen Gases, Zustandsänderungen des idealen Gases, Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie, Kalorimetrie, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Reale Gase, Thermische Ausgleichsvorgänge			
Qualifikationsziele:			
Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden.			
Literaturempfehlungen			
H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften.			
E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure.			
D. Mende, G. Simon, Physik – Gleichungen und Tabellen			
Lehr- und Lernformen			
3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen in kleineren Gruppen; Selbststudium und Bearbeitung der Übungsblätter unter Begleitung durch Dozenten und/oder Studierende höherer Semester (Lernwerkstatt, wöchentliches Angebot)			
Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden jedoch mathematische und physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen vorausgesetzt.			
Verwendbarkeit			
Das Modul ist Bestandteil des ersten Studienabschnittes im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und somit in allen zugehörigen Bachelorstudiengängen verwendbar.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Klausur (120 min) mit mindestens „ausreichend“ (4 CP) sowie die erfolgreiche Abgabe einer vorgegebenen Zahl von Übungsblättern innerhalb der vorgegebenen Fristen (1 CP).			
ECTS-Leistungspunkte und Benotung			
Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausur. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ETCS) vergeben.			
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls			
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und innerhalb eines Semesters abgeschlossen.			
Arbeitsaufwand (work load)			

Teilnahme an der Vorlesung und Übungen – 56,25 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 30 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben – 38,75 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 35 h.

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul – Nr.	132		BA
Bezeichnung	Physik II		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Physik II		
Prüfungsbezeichnung	Physik II		
Lehrformen / SWS	3 V / 1 Ü / 1 P		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5 CP	150 h
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte:			
1. <u>Grundlagen der Messwertverarbeitung</u>: Messabweichungen, Messunsicherheiten, Fehlerfortpflanzung, Messreihen, lineare Regression, Häufigkeitsverteilungen • <u>Mechanik</u>: Mechanik deformierbarer fester Körper, Ruhende Flüssigkeiten, Strömende Flüssigkeiten und Gase 2. <u>Elektrizität und Magnetismus</u>: Elektrostatisches Feld, Magnetostatisches Feld, Elektromagnetische Induktion, Maxwell'sche Gleichungen 3. <u>Optik</u>: Strahlenoptik, Wellenoptik 4. <u>Kernphysik</u>: Atomkerne, Radioaktivität, Kernumwandlungen 5. <u>Praktikumsversuche aus den Teilbereichen</u>: Mechanik, Thermodynamik, Elektromagnetisches Feld/Optik, Kernphysik			
Qualifikationsziele:			
Die Studierenden besitzen ein Verständnis physikalischer Phänomene und Zusammenhänge der Teilgebiete der klassischen Physik. Sie sind befähigt, selbstständig Lösungswege für physikalische Problemstellungen zu finden und die erlernten Methoden sicher anzuwenden. Die Teilnehmer kennen und beherrschen die Vorgehensweise zur experimentellen Messwerterfassung, deren Auswertung und Bewertung und sind zur Arbeit in kleinen Teams befähigt.			
Literaturempfehlungen			
• H. Stroppe, Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften • D. Geschke, Physikalisches Praktikum • E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure • D. Mende, G. Simon, Physik – Gleichungen und Tabellen			
Lehr- und Lernformen			
3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, 1 SWS Praktikum; Selbststudium und Bearbeitung der Übungsblätter unter Begleitung durch Dozenten und/oder Studierende höherer Semester (Lernwerkstatt, wöchentliches Angebot)			
Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Mathematisch-physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen sowie die Inhalte des Moduls „131 Physik I“ werden jedoch vorausgesetzt.			
Verwendbarkeit			
Das Modul ist Bestandteil des ersten Studienabschnittes im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und somit in allen zugehörigen Bachelorstudiengängen verwendbar.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90 - 120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde (4 CP) sowie eine erfolgreiche Teilnahme an den Praktikumsversuchen nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat, 1 CP).			

ECTS-Leistungspunkte und Benotung
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Mit dem erfolgreichen Testat zu den Praktikumsversuchen wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben.
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und innerhalb eines Semesters abgeschlossen
Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an der Vorlesung und Übungen – 50 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 25 h; Bearbeitung der Übungs-/Hausaufgaben – 10 h; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 25 h; Durchführung, Vor- und Nachbereitung (Protokolle) der Versuche – 40 h. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul – Nr.		141	Pflicht	
Bezeichnung		Chemie I		
Verantwortliche		Prof. Dr. Uta Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Chemie I Allgemeine und Anorganische Chemie		
Prüfungsbezeichnung		Chemie I Allgemeine und Anorganische Chemie		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
1 Grundlagen				
2 Atombau				
3 Chemische Bindung				
4 Nomenklatur chemischer Verbindungen				
5 Stöchiometrie				
6 Chemische Reaktionen				
7 Elektrochemie				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden haben ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Elektronenkonfiguration, chemischer Bindung, Gitterstruktur und Eigenschaften überwiegend anorganischer Verbindungen. Ebenso besitzen sie Kenntnisse über homogene und heterogene Gleichgewichte (MWG, Protolyse, pH-Wert, Säure- und Basenstärke, Puffer, Löslichkeitsprodukt, Fällung).				
2. Lehrformen				
Vorlesung (4 SWS)				
Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben / Fallbeispielen verdeutlicht.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, das bereits vorab verfügbar ist und zur Vorbereitung empfohlen ist.				
Weiterhin kann folgende Literatur zur Vorbereitung und zur Begleitung der Vorlesung empfohlen werden:				
Atkins, P.W. und Beran, J.A.: Chemie-einfach alles, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage				
Brown, T.L., LeMay, H.E., Bursten, B.E.: Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-122-7, akt. Auflage				
Bruce, P.Y.: Organische Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-102-9, akt. Auflage				
Engel, T.; Reid, P.: Physikalisch Chemie, Pearson Deutschland GmbH, ISBN-13: 978-3-8273-7200-0				
Hillebrand, U.: Stöchiometrie, Springer Heidelberg, ISBN 978-3-642-00459-9, akt. Auflage				
Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart, akt. Auflage				
Jander/Jahr: Maßanalyse, de Gruyter, Berlin, akt. Auflage				
Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-8273-7267-3, akt. Auflage				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umweltengineering und i.d.R. Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Das Modul wird im 2. Fachsemester (Sommersemester) angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (60 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				

9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		142	Pflicht	
Bezeichnung		Chemie II		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Studieneinheit A: Chemie II Studieneinheit B: Chemisches Laborpraktikum		
Prüfungsbezeichnung		Chemie II (mit Praktikum)		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2/0/0 B: 0/0/2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Studieneinheit A: Chemie II (2 SWS Vorlesung)				
1. <u>Organische und Physikalische Chemie</u>				
1.1 <u>Organische Chemie</u>				
1.1.1 Gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe sowie Aromaten				
1.1.2 Sauerstoffverbindungen				
1.1.3 Stickstoffverbindungen				
1.1.4 Makromolekulare Kunst- und Naturstoffe				
1.2 <u>Physikalische Chemie</u>				
1.2.1 Eigenschaften von Gasen				
1.2.2 Chemische Thermodynamik				
1.2.3 Phasengleichgewichte				
1.2.4 Chemische Kinetik				
Studieneinheit B: Chemisches Laborpraktikum (2 SWS Praktikum)				
2. <u>Chemisches Laborpraktikum</u>				
2.1 Qualitative Analyse				
2.1.1 Vorproben und Nachweisreaktionen				
2.1.2 Bestimmung eines unbekannten Substanzgemisches				
2.2 Quantitative Analyse				
2.2.1 Gravimetrie				
2.2.2 Neutralisationsanalyse				
2.2.3 Potentiometrie				
2.2.4 Komplexometrische Titration				
2.2.5 Spektrofotometrie				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden sollen ein Verständnis für die Stoffgruppen organischer Verbindungen gewinnen. Sie sollen ferner Zusammenhänge zwischen Energie, Verhalten und Erscheinungsform von Stoffen erkennen. Im Praktikum sollen die Grundoperationen qualitativer und quantitativer analytisch-chemischer Bestimmungen vermittelt werden.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben / Fallbeispielen verdeutlicht. Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums statt, wobei die Studierenden die Praktikumsversuche in sehr kleinen Gruppen durchführen. Als Anleitung zur Durchführung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das den Studierenden die Vorbereitung auf das Praktikum - auch unter Verweis auf weiterführende Literaturquellen – ermöglicht.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, das bereits vorab verfügbar ist und zur Vorbereitung empfohlen ist. Weiterhin kann folgende Literatur zur Vorbereitung und zur Begleitung der Vorlesung empfohlen werden:				
Atkins, P.W. und Beran, J.A.: Chemie-einfach alles, Wiley – VCH Weinheim, akt. Auflage				
Brown, T.L., LeMay, H.E., Bursten, B.E.: Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-122-7, akt. Auflage				
Bruce, P.Y.: Organische Chemie Studieren kompakt, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-86894-102-9, akt.				

Auflage Engel, T.; Reid, P.: Physikalisch Chemie, Pearson Deutschland GmbH, ISBN-13: 978-3-8273-7200-0 Hillebrand, U.: Stöchiometrie, Springer Heidelberg, ISBN 978-3-642-00459-9, akt. Auflage Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart, akt. Auflage Jander/Jahr: Maßanalyse, de Gruyter, Berlin, akt. Auflage Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson Deutschland GmbH, ISBN 978-3-8273-7267-3, akt. Auflage Praktikumsskript – Versuchsanleitungen; Weitere Literaturhinweise im Rahmen des Praktikums.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umweltengineering und i.d.R. Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) und das Testat aller Protokolle im Chemischen Laborpraktikum als Prüfungsvorleistung. Die Klausur muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig. Alle Protokolle zum Praktikum müssen spätestens 2 Wochen nach dem letzten Versuch dieses Praktikums abgegeben sein. Alle Protokolle müssen spätestens 6 Wochen nach Beginn des neuen Semesters testiert sein. Ansonsten wird das Praktikum mit „nicht bestanden“ bewertet und muss wiederholt werden.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im 3. Fachsemester (Wintersemester) angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (45 h), der Durchführung der Praktikumsversuche (25 h), der Erstellung von Versuchsprotokollen (25 h) sowie der Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (10 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		143	Pflicht	
Modulbezeichnung		Werkstofftechnik		
Modulverantwortlicher		Dipl.-Ing. (FH) Frank Einicke		
Titel der Lehrveranstaltung		Werkstofftechnik		
Prüfungsbezeichnung		Werkstofftechnik		
Fachsemester		2		
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 V / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Modul vermittelt die Grundlagen über die Zusammensetzung, Struktur, Synthese sowie Herstellungs- und Verarbeitungstechnologien metallischer und nichtmetallischer Materialien. Auf die folgende Hauptthemengebiete wird eingegangen:

- Atomarer / molekularer Aufbau von Festkörpern
- Mikrostruktur von Werkstoffen
- Störungen der strukturellen Ordnung und Diffusion
- Verfahren der Prüfung mechanischer Werkstoffeigenschaften
- Einflussfaktoren auf Werkstoffeigenschaften
- Phasenumwandlungen, Erstarrung
- Eisenlegierungen
- Nichteisenmetalle und – legierungen
- Keramische Werkstoffe
- Polymere
- Verbundwerkstoffe
- Korrosion und Korrosionsschutz
- Materialversagen (Ursachen, Nachweis und Vorbeugung)

Das in die Lehrveranstaltung integrierte Praktikum umfasst praktische Versuche zu:

- Zugprüfung
- Anfertigung von Schliffpräparaten aus Proben der Zugprüfung
- Gefügeuntersuchungen mittels lichtoptischer Mikroskopie an ausgewählten Werkstoffpräparaten
- Härteprüfung
- Kerbschlagzähigkeit

Lernziele:

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Gitterstruktur und werkstofftechnischem Verhalten wesentlicher Werkstoffe.

Sie kennen weiterhin die charakteristischen mechanischen, optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen unterschiedlicher Werkstoffgruppen.

Insbesondere bei metallischen Werkstoffen können die Studierenden den Zusammenhang von Aufbau – Gefüge - und dessen gezielter Beeinflussung zur Erreichung von spezifischen Eigenschaften erläutern.

Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten aus Vorlesung und Laborpraktikum über Verfahren und Methoden zur Beurteilung und Bewertung von Werkstoffen anhand standardisierter Prüfverfahren (Werkstoffprüfung).

Die Studierenden sind in die Lage versetzt, bezüglich des Materialeinsatzes und der –verwendung Verknüpfungen mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung statt. Bestandteil der Lehrveranstaltung ist ein Laborpraktikum.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul für die BA-Studiengänge „Elektrotechnik“, „Geotechnik“, „Maschinenbau“, „Regenerative Energietechnik“, „Umwelt- und Recyclingtechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien“ im Fachbereich Ingenieurwissenschaften. Das Modul kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des FB anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 120 Min.) zum gesamten angeboten Stoff statt.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist zudem eine positive Testierung der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum (Prüfungsvorleistung).

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester des 1. Studienjahrs angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung vor- und nachzubereiten (45 h). Dies umfasst z.B. die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgaben mit Hilfe der vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu lösen. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung sind mit 30 h bemessen. Das werkstofftechnische Praktikum ergibt insgesamt eine Belastung von 30 h (5 Versuche á 3 h Versuchsdurchführung zuzüglich 3 h Vor- und Nachbereitung).

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		211		Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen der Informatik			
Verantwortlicher		Prof. Mario Schölzel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Informatik			
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Informatik			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
- Geschichte und Teilgebiete der Informatik - Informationsdarstellung im Computer (Integer-, Gleitkommawerte), Zeichenkodierungen - Hardware-und Softwarekomponenten eines Computers; Betriebssystem, Kommandozeile, Dateisystem - Mathematische Grundlagen der Informatik: Boolesche Algebra; Mengenlehre; Aussagenlogik; Prädikatenlogik; Beweisprinzipien, Relationen, Funktionen und Rekursion am Beispiel von Haskell - Grundlegende Datenstrukturen: Listen, Warteschlangen, Stacks, Bäume und Graphen					
Lernziele:					
Die Studierenden kennen die Arten der internen Informationsdarstellung im Rechner und können die Bitmuster interpretieren. Sie können geeignete Organisationsformen zur Strukturierung größerer Datenmengen anwenden. Sie können die technischen Grundlagen zum Aufbau und der Arbeitsweise von Computern erläutern. Sie können den Aufbau eines Dateisystems und die Funktionsweise der Systemsoftware erläutern. Sie kennen grundlegende Befehle der Kommandozeile und können diese anwenden, um einfache Dateisystemoperationen durchzuführen und diese miteinander zu verknüpfen. Sie können mathematische Ausdrücke und Aussagen richtig interpretieren, um mathematisch formulierte Spezifikationen in ein Programm umzusetzen. Sie können einfache Probleme durch Spezifikation rekursiver Funktionen lösen.					
Literaturempfehlungen:					
• H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, M. Hopf: Grundlagen der Informatik, Pearson. • Rod Haggarty: Diskrete Mathematik für Informatiker, Pearson, 2004. • Alexander Asteroth, Christel Baier: "Theoretische Informatik", Pearson, 2003. • Christoph Meinel, Martin Mundhenke: "Mathematische Grundlagen der Informatik", 4. Auflage, Vieweg+Teubner, 2009. • Martin Kreuzer, Stefan Kühling: "Logik für Informatiker", Pearson, 2006.					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge AEE, ETEL und Informatik. Da es keinerlei Voraussetzungen erfordert, ist es prinzipiell als Wahlpflichtmodul zur Vermittlung wichtiger Grundlagen des Computereinsatzes in den Ingenieurwissenschaften geeignet.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der mündlichen Prüfung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der mündlichen Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen: • Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h) • Teilnahme an den Übungen (22,5 h) • Nachbereitung der Vorlesungen und Selbststudium (45 h) • Vor- und Nachbereitung der Übungen (40 h) • Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (20 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					

9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		212		Pflicht	
Bezeichnung		Datenbanken und Informationssysteme			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Alexander Dotsenko			
Titel der Lehrveranstaltung		Datenbanken und Informationssysteme			
Prüfungsbezeichnung		Datenbanken und Informationssysteme			
Fachsemester		4.			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die Grundlagen der Datenbanken und Informationssysteme. Der Schwerpunkt liegt auf relationalen Datenbanken. • Ziele und Architektur von Datenbanksystemen • Benutzerverwaltung und Sicherheit • Datenmodellierung (ERM, relationale Modelle), Views, Constraints, Indexe, Partitionen • SQL einschließlich analytischer Funktionen, Transaktionen • Arbeit mit konkreten Datenbankmanagementsystemen • Datenbankobjekte und deren Programmierung (stored procedures, Trigger) • Zugriff auf Datenbanken aus Anwendungen • NoSQL-Datenbanken • Einführung in Big Data und Business Intelligence					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden nach Abschluss des Moduls • können einfache Datenbankmodelle selbstständig erstellen • können grundlegende SQL-Anweisungen lesen und schreiben • kennen die Prinzipien von Big Data und Business Intelligence • verstehen die Rolle von Transaktionen					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS), praktische Übungsbeispiele (2 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • A Kemper und A. Eickler, Datenbanksysteme: Eine Einführung, De Gruyter Studium, 2015					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Internet -Technologie und Anwendungen“ und „Informatik“. Wahlpflichtmodul im Studiengang „Digital Product Management“. Das Modul kann i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtfach verwendet werden					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der Klausur oder der alternativen Prüfungsleistung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
jährlich im Sommersemester					
8. Arbeitsaufwand (Workload)					
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h					

Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h

Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 35 h

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer der Studieneinheit

1 Semester

Modul – Nr.		213		Pflicht	
Bezeichnung		Theoretische Informatik			
Verantwortlicher		Prof. Mario Schölzel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Informationstheorie			
Prüfungsbezeichnung		Theoretische Informatik			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit praktischen Übungen		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
Grundlagen der Informationstheorie					
1. Modell der Informationsübertragung					
2. Wesen der Information und technischer (messbarer) Begriff der Informationsmenge					
3. Klassifizierung von Informationsquellen					
4. Informationsentropie, Redundanz und Redundanzreduktion					
5. Redundanz, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur als Aufgaben der Kanalkodierung					
Komplexität					
1. Ziele der Komplexitätstheorie					
2. Komplexitätsklassen, Algorithmen					
3. NP-Vollständigkeit					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden verstehen die Virtualität von Information und die Notwendigkeit, diese mit Hilfe von Daten oder Nachrichten zu transportieren. Sie kennen das Wesen von Daten und Nachrichten und die Möglichkeit, diese in einem Nachrichtenraum darzustellen. Sie können die Kodierung und Dekodierung als Transformation von Daten und Nachrichten verstehen.					
Auf der Basis des Modells der Informationsübertragung und der daraus resultierenden Rolle technischer Übermittlungs- und Informationsverarbeitungssysteme haben die Studierenden erkannt, dass für die Beschreibung von Kommunikationsvorgängen eine Betrachtung der Quelle sinnvoll ist. Sie kennen wichtige Typen von diskreten Informationsquellen: Unabhängige (Bernoulli-) und Quellen mit Gedächtnis (Markovquellen). Sie sind dadurch in der Lage, die Informationsentropie und Redundanz und die Vorteile einer Redundanzreduktion zu verstehen. Damit sind sie in der Lage, die Quellenkodierungstheoreme und Verfahren der Redundanzreduktion durch Entropiekodierung zu verstehen. Sie erkennen weiterhin den Unterschied zu Transformationskodierungsverfahren mit Informationsverlusten wie JPEG oder MP3.					
Auf der Basis der Eigenschaften realer digitaler Kanäle mit systemimmanenten Übertragungsfehlermechanismen haben sie die Notwendigkeit der Kanalkodierung und Verfahren der Fehlerkorrektur zur technischen Umsetzung wie Blockcodes, zyklisch redundante Codes und Faltungskodes erkannt. Sie sind in der Lage, Übungsbeispiele zur Kanalkodierung und –dekodierung zu berechnen.					
Die Studierenden haben erkannt, dass sämtliche Ansätze zur Lösung von Problemen durch Software auf Algorithmen basieren. Die Algorithmen implementieren bestimmte Lösungsansätze. Es gibt dabei lösbare und nicht lösbare Aufgaben. Sie verstehen, dass eine Lösung das Terminieren eines Algorithmus voraussetzt und dass die Komplexitätstheorie die Frage untersucht, wann ein Algorithmus terminiert und welche Ressourcen dieser Algorithmus benötigt. Sie kennen die Komplexitätsklassen und haben am Beispiel der DFT-FFT erkannt, dass durch geschickte Modifikation eines gefundenen Lösungsansatzes der Zeitbedarf bei der Lösung eines Problems drastisch gesenkt werden kann.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit praktischen Übungen: 2 SWS					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Kenntnis von Automaten aus den Grundlagen der Informatik ist von Vorteil					
<u>Literaturempfehlungen:</u>					
- Martin Werner/Information und Codierung. Grundlagen und Anwendungen/Vieweg und Teubner GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008.					
- Herbert Klimant u.a./Informations- und Kodierungstheorie/B. G. Teubner GmbH Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden 2003.					
- Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 4. überarbeitete Auflage. München; San Francisco; Harlow: Pearson Studium / Prentice Hall, 2003. ISBN 3-8273-7046-9					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					

Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge ITA und Informatik und ist als Wahlpflichtmodul für alle Ingenieurstudiengänge geeignet

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein und enthält Aufgaben aus beiden Teilen.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit

Im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen:

- Teilnahme an den Vorlesungen (45 h)
- Vor- und Nachbereitung praktischer Beispiele (25 h)
- Nachbereitung der Vorlesungen und Selbststudium (60 h)
- Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (20 h).

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		214	Pflicht	
Bezeichnung		Windows-Programmierung		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Alexander Dotsenko		
Titel der Lehrveranstaltung		Windows-Programmierung		
Prüfungsbezeichnung		Windows-Programmierung		
Fachsemester		4.		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die Kenntnisse der Architektur von Programmen auf Basis des .NET-Frameworks mit der Programmiersprache C# sowie allgemein die Techniken und Architektur von nativen Desktop- und Server-Anwendungen. • Das .NET-Framework • Grundlagen und Besonderheiten von C# - o syntaktische Unterschiede bei der Definition von Klassen - o das erweiterte Spektrum von Datentypen - o Wert- und Referenz-Übergabe - o Ein- und Ausgabe-Klassen - o Klassen-Eigenschaften / get und set • Exception handling • Events und Delegates • Windows-Programme unter C# - o die Projektstruktur im Microsoft Visual Studio - o Forms und Controls - o Einlesen aus Textfeldern - o Zeichnen von Funktionen - o Arbeiten mit Delegates • Spiele-Programmierung - o Behandeln von Nutzeraktionen - o Darstellen von Bewegungsabläufen - o Beispiele (Tic-Tac-Toe, Pacman, 3D-Anwendungen) • (optional / auf Wunsch) Netzwerk-, Webanwendungen- und Datenbank-Programmierung				
<u>Lernziele:</u> Nach Abschluss des Moduls die Studierenden können • das Konzept und die Architektur von .NET beschreiben • objektorientierte Programme in C# analysieren und anpassen • auf dieser Grundlage komplexe Anwendungen entwerfen und programmieren • notwendige Detailklärungen mithilfe der Dokumentation durchführen				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), praktische Übungsbeispiele (2 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Empfohlen wird das Modul Grundlagen der Objekt-orientierten Programmierung. Die Tutorials und Referendokumentation von Microsoft (docs.microsoft.com) beschreiben die Inhalte des Moduls. Weitere Literaturempfehlungen: • Jesse Liberty : Programmieren mit C# • H. M. Deitel et al.: C# - how to program				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Informatik“ und kann i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtfach verwendet werden				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Verteidigung eines erstellten Übungsprojekts im Rahmen einer mündlichen Prüfung.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der mündlichen Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
jährlich im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständige Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		215	Pflicht	
Bezeichnung		Softwareengineering		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Alexander Dotsenko		
Titel der Lehrveranstaltung		Softwareengineering		
Prüfungsbezeichnung		Softwareengineering		
Fachsemester		4. / 6.		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die praktischen, technologie-übergreifenden Methode, die bei Software-Entwicklung und -Einsatz angewendet werden. • Ziele von Softwareengineering und Abgrenzung zu anderen Disziplinen • Projektmanagement, agile und traditionelle Vorgehensweise • Anforderungsmanagement und Aufwandsschätzungen, Software-Metriken • Software-Architekturen und Architekturmanagement • Refactoring, Technische Schulden • Qualitätsmanagement, Qualitätsmaßnahmen und Testen • Dokumentation, UML, UML-Tools • Konfigurationsmanagement, Continuous Integration, DevOps • Betriebskonzepte, Transition, Migration, ITIL, Service Management & Platforms • Berufsverbände, Berufsethik, Persönliche berufliche Entwicklung • Rechtliche Regelungen mit Bezug zur Software				
<u>Lernziele:</u> Nach Abschluss des Moduls die Studierenden • kennen die Fachbegriffe in Softwareengineering • verstehen die Rolle von Software-Architekturen und Architekturmanagement • können die Prinzipien von DevOps und agilen Entwicklungsmethoden erklären • kennen die relevanten rechtlichen Regelungen • sind in der Lage, angemessene Tests und andere Qualitätsmaßnahmen für einfache Projekte zu planen die Unterschiede sowie die Vor- und Nachteile hydraulischer und pneumatischer Systeme sowie der Komponenten und Antriebe. Sie können nach Abschluss des Moduls einfache Schaltungen auslegen/konstruieren, geeignete Komponenten auswählen, Schaltpläne lesen und praktisch umsetzen bzw. simulieren.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), praktische Übungsbeispiele und Gruppenarbeit (2 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • Ian Sommerville, Software Engineering, 10., aktualisierte Auflage, IT-Pearson, 2018 • T. Winters, T. Manshreck, H. Wright, Software Engineering at Google: Lessons Learned from Programming Over Time: Lessons Learned from Programming Over Time, O'Reilly 2020				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Internet -Technologie und Anwendungen“ (im 6. FS) und „Informatik“ (im 4. FS) und kann i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtfach verwendet werden				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer mündlichen Prüfung mit einer Hausarbeit als Vorleistung. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
jährlich im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		217		Pflicht			
Bezeichnung		IT-Sicherheit					
Verantwortlicher		Prof. M. Schölzel					
Titel der Lehrveranstaltung		IT-Sicherheit					
Prüfungsbezeichnung		IT-Sicherheit					
Fachsemester		6					
Art der Lehrveranstaltung		Sprache		Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V		5		150 h	
Formale Teilnahmebedingungen		keine					
1. Inhalte und Qualifikationsziele							
Inhalte:							
1. Einführung in die IT-Sicherheit, Terminologie 2. relevante Konzepte der Rechnerkommunikation 3. Tools zur Analyse von Netzwerk-Verkehr 4. Grundlagen und Einsatzbereiche kryptografischer Protokolle (symmetrische und asymmetrische Kryptografie, Hash-Funktionen, Signaturen, Schlüsselaustausch) sowie deren praktischer Einsatz 5. Entwurf von Rechnernetz-Topologien (unter Einsatz von Proxy-Servern, Firewalls, VPN, DMZ) zum Schutz sensibler Daten gegen unbefugten Zugriff 6. Verfahren zum Erreichen von Netzwerksicherheit und zum Schutz der Privatsphäre in neuartigen Internet-Anwendungen am Beispiel partizipativer Sensoranwendungen							
Qualifikationsziele:							
Die Studierenden können Sicherheitsrisiken in vernetzten Rechnersystemen erkennen und bewerten. Sie können Internet-basierte Applikationen durch geeignete Schutzmechanismen absichern. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Netzwerktopologien zum Schutz wichtiger Infrastruktur zu entwerfen. Sie kennen Verfahren zum Schutz der Privatsphäre im Netz und können diese einsetzen.							
2. Lehrformen							
Vorlesung mit integrierten Übungen (4 SWS)							
3. Voraussetzung für die Teilnahme							
Formale Voraussetzungen für die Teilnahme bestehen nicht. Es wird empfohlen, dass die Module „Betriebssysteme und Rechnerorganisation“ und „verteilte Systeme“ vorher absolviert wurden.							
Zur Vorbereitung und Nachbereitung der Vorlesungen wird folgende Literatur empfohlen:							
• Claudia Eckert: "IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle", De Gruyter, 9. aktualisierte Auflage, ISBN: 978-3486778489 • Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner: "Network Security – Private Communication in a Public World", 2nd Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 978-0130460196 • Niels Ferguson, Bruce Schneier, and Tadayoshi Kohno: "Cryptography Engineering", John Wiley & Sons, 2010, ISBN 978-0470474242							
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit							
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Informatik“ und kann als Wahlpflichtmodul in den Studiengängen „Internet – Technologie und Anwendungen“ und „Automatisierung und Elektronikentwicklung“ verwendet werden.							
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulklausur. Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde.							
6. Leistungspunkte und Noten							
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.							
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit							
Das Modul wird einmal pro Jahr angeboten, i.d.R. im Sommersemester.							
8. Arbeitsaufwand (work load)							
Der Arbeitsaufwand setzt sich wie folgt zusammen: Besuch der Lehrveranstaltungen: 45 h; Nachbereitung des Vorlesungsstoffes: 65 h; Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur: 40 h							
9. Dauer des Studieneinheit							
1 Semester							

Modul – Nr.		220	Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen der Programmierung		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Alexander Dotsenko		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Programmierung		
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Programmierung		
Fachsemester		1 / 3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 2 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
Im Modul werden die Grundlagen des strukturieren Programmierens auf Basis der Programmiersprache Java gelehrt. Darüber hinaus wird ein Einblick in das objekt-orientierte Programmieren wird gegeben.				
• Grundkonzepte des Programmierens • Syntaxgrundlagen • Variablen, Bezeichner, Literals, Datentypen • Operatoren und Ausdrücke • Arrays einschließlich mehrdimensionale Arrays • Zeichenketten (Strings) • Ausgaben und Eingaben • Anweisungen und Block-Anweisungen • Kontrollstrukturen ◦ if-Anweisung ◦ Schleifen ◦ Flowcharts • Funktionen / Methoden: ◦ Definition und Aufruf, Rückgabewert, Parameter, Nutzung ◦ rekursive Funktionen • elementare Einführung in die objektorientierte Programmierung: ◦ von prozeduralen zu OO Sprachen ◦ Klassen, Eigenschaften und Methoden, Objekte • Im Praktikum lernen die Studierenden die LEGO/MINDSTORMS-Roboter und ihre Programmierung mit Java kennen und lösen selbstständig 4 praktische Aufgaben unter Benutzung der verschiedenen Sensor- und Aktor-Typen.				
Lernziele				
Nach dem Abschluss des Moduls				
• Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konstrukte der strukturierten Programmierung • Sie können einfache Konsolen-Programme entwerfen, programmieren und testen • Sie sind in der Lage, mit integrierten Entwicklungsumgebungen umzugehen • Sie kennen die LEGO/MINDSTORMS-Roboter und sind in der Lage, komplexe Abläufe im Wechselspiel Sensorik / Aktorik zu programmieren				
2. Lehrformen				
1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Voraussetzungen				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Literaturempfehlungen (Auswahl):				
Deutsch				
• Fritz Jobst: Einführung in Java				

- Michael Bonacina, Java Programmieren für Einsteiger, 2. Auflage
- Michael Inden, Einfach Java, dpunkt, 2021
- Christian Ullenboom, Java ist auch eine Insel

Englisch

- Kathy Sierra, Bert Bates, Head First Java, 3rd Edition

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Informatik“, ETEL, „Regenerative Energietechnik“, „Elektrotechnik“, „Geotechnik“ und „Maschinenbau“ (jeweils im 1. FS) sowie „Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien“ und „Digitales Produktmanagement“ (im 3. FS).

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min) sowie die erfolgreiche Testierung des Praktikums.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots

jährlich im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h); Vor- und Nachbereitung der Praktischen Übungen (30 h) ; Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.	221	Pflicht
Bezeichnung	Objektorientierte Programmierung	
Modulverantwortlicher	Prof. Dotsenko	
Titel der Lehrveranstaltung	Objektorientierte Programmierung	
Prüfungsbezeichnung	Objektorientierte Programmierung	
Fachsemester	2	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktikum Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	1 V / 2 Ü / 1 P	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- kurze Wiederholung zu den Grundlagen der strukturierten Programmierung
- objektorientierte Programmierung in Java:
- Klassen und Objekte
- Attribute, Methoden, Konstruktoren
- Vererbung
- Beispiele zu den genannten Punkten

Im Praktikum werden die Studierenden mit folgenden Schwerpunkten vertraut gemacht:

- Entwicklungsumgebungen (Eclipse)
- JAVA-Applikationen
- Vertiefung der OOP anhand von Lehrbeispielen (z.B. RoSi) und eigenen Projekten.

Lernziele

Die Studierenden

- sind versiert in objektorientierter Programmierung
- kennen die entsprechenden Sprachelemente in Java
- können komplexe Beispiele als Java-Programme realisieren

2. Lehrformen

1 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen:

- Begleitende Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Internet - Technologie und Anwendungen“, „Informatik“ und „Elektrotechnik“ und kann i.d.R. in allen anderen Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtfach verwendet werden. Im Masterstudiengang Mechatronik ist es verpflichtender Bestandteil des Qualifikationsaufbaus bei bestimmten Ausgangsqualifikationen.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min); das im Praktikum erstellte Projekt dient als Prüfungsvorleistung.

Masterstudierende müssen zusätzlich als Prüfungsvorleistung 3 Programmieraufgaben lösen, die in ihrer Komplexität über die Übungsaufgaben für die Bachelorstudierenden hinausgehen. Dabei sollen insbesondere Aufgaben mit Bezug zum jeweiligen Masterstudiengang gewählt werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots

jährlich im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Für Bachelorstudierende wird angesetzt: Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h); Vor- und Nachbereitung der Praktischen Übungen (30 h); Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h).

Für Masterstudierende wird angesetzt: Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (30 h); Vor- und Nachbereitung der Praktischen Übungen (25 h); Erstellung der zusätzlichen Prüfungsvorleistung (25 h); Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (25 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		222		Pflicht	
Bezeichnung		Algorithmen und Datenstrukturen in C			
Verantwortlicher		Prof. Dr. M. Schölzel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Algorithmen und Datenstrukturen in C			
Prüfungsbezeichnung		Algorithmen und Datenstrukturen in C			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Geschichte der Programmiersprachen und Übersetzungsprozess in C
2. Datenobjekt, Datentypen und Zeiger, Programmbausteine und Kontrollstrukturen, Klassen, Templates
3. Abstrakte Datentypen (Listen, Stapel, Warteschlangen)
4. Komplexität von Algorithmen
5. Statische, dynamisch wachsende und verkettete Listen
6. Rekursion und Sortieralgorithmen
7. Bäume, Binärbäume, Baumtraversierung, geordnete Bäume, Suchmethoden, Balancierte Bäume
8. Gerichtete/ungerichtete Graphen, kürzeste Wege nach Dijkstra, Ford-Fulkerson, Warshall

Lernziele

Die Studierenden

- verstehen Standardalgorithmen für typische Problemstellungen aus den Bereichen Sortieren, Suchen in Bäumen und Graphen
- verstehen Algorithmierungsprinzipien wie Rekursion, Teile und Herrsche, dynamischer Programmierung; Masterstudierende können diese Prinzipien zur Problemlösung und Algorithmenentwicklung sicher anwenden; Bachelorstudierende können diese Prinzipien zur Lösung einfacher Probleme anwenden
- können die behandelten Standardalgorithmen in C/C++ implementieren
- können die behandelten Datenstrukturen zur Datenorganisation anwenden
- können Eigenschaften von Datenstrukturen und Algorithmen bewerten

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen (Auswahl):

- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: Programmieren in C
- Al Kelley, Ira Pohl: A Book on C
- Dietmar Herrmann: Effektiv programmieren in C und C++: eine aktuelle Einführung
- Robert Sedgewick: Algorithmen in C
- Bjarne Stroustrup: Die C++-Programmiersprache
- Gregory Satir and Doug Brown: C++: the core language
- Dietmar Herrmann: Effektiv programmieren in C und C++: eine aktuelle Einführung

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelorstudiengang „Informatik“ und ETEL und kann i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtfach verwendet werden. Im Masterstudiengang Mechatronik kann es als Qualifikationsaufbau verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Für Bachelorstudierende ist die Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min).

Masterstudierende müssen zusätzlich als Prüfungsvorleistung Programmieraufgaben lösen, die in ihrer Komplexität über die Übungsaufgaben für die Bachelorstudierenden hinausgehen. Das betrifft insbesondere die selbstständige Entwicklung von Algorithmen und geeigneter Datenstrukturen zur Lösung eines Problems.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots
jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Für Bachelorstudierende wird angesetzt: Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h); Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Für Masterstudierende wird angesetzt: Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h); Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (35 h); Prüfungsvorleistung (25h) Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		223		Pflicht	
Bezeichnung		Modellierung und Simulation			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Modellierung und Simulation			
Prüfungsbezeichnung		Modellierung und Simulation			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen / Praktika		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Beschreibung der Systeme, die modelliert werden sollen:
 - a. Bilanzgleichungen (z.B. Energie, Bewegung...)
 - b. Differentialgleichungen (z.B. Strömungsmechanik, Festigkeit...)
 - c. Schaltungssimulation
2. Mathematische Beschreibung der Gleichungssysteme, die zur Lösung verwendet werden können
 - a. Diskretisierung der Differentialgleichungen
 - b. Diskrete Modelle (Finite Volumen, Finite Elemente...)
 - c. Klassifizierung der Differentialgleichungen
3. Anwendung der Lösungsverfahren auf die Gleichungssysteme
 - a. Gauß-Verfahren
 - b. Methoden: Euler, Jacobi, Gauß-Seidel
4. Gittergenerierung

Lernziele:

Die Studierenden kennen nach Abschluss dieses Moduls Verfahren zur Modellierung und Simulation von verschiedenen Systemen aus dem Bereich Ingenieurwesen. Sie können von diesen Systemen die beschreibenden Gleichungen benutzen, um eine Simulation des Systems vornehmen zu können. Sie sind in der Lage die mathematische Beschreibung eines Systems ohne detaillierte Kenntnis der Grundlage des speziellen Gebietes in einer Simulation umzusetzen.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen mit integrierten Laborversuchen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Informatik und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen

Prüfung.
7. Häufigkeit des Angebots
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Übungen und Praktika (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h) Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS
9. Dauer
1 Semester

Modul-Nr.		225		Pflicht	
Bezeichnung		Grafische Programmierung			
Verantwortliche		Dr.-Ing. Birgit Lustermann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grafische Programmierung			
Prüfungsbezeichnung		Grafische Programmierung			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü / 2 P		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
- Grafisch Programmieren und Grafikprogrammierung: Begriffsdefinitionen - Grafisches Programmieren in Industrie, Forschung & Entwicklung - Grafische Entwurfs- und Dokumentationswerkzeuge - Einführung in die Grafikprogrammierung					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, Begriffe der grafischen Programmierung und Grafikprogrammierung den unterschiedlichen Anwendungsgebieten zuzuordnen. Sie haben, unterstützt durch praktische Übungen, verstanden, die grafischen Entwurfswerkzeuge für die objektorientierte Programmierung optimal einzusetzen. Die Studierenden sind mit datenfluss-, energiefluss- und signalflussorientierter Programmierung vertraut. Durch die praktische Einführung in die Computergrafik sind die Studierenden befähigt, diesbezüglich relevante Software einzuordnen und für einfache Aufgaben anzuwenden.					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS) mit integrierten Übungen, Praktikum (2 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
Literatur:					
• Seidel M., Brandsteidl, M. U.a.: UML @ Classroom: Eine Einführung in die objektorientierte Modellierung", dpunkt.verlag, 2012 • Junglas, P.: "Praxis der Simulationstechnik: Eine Einführung in signal- und objektorientierte Methoden" Europa Lehrmittel, 2014 • Georgi, W., Hohl, P.: Einführung in LabVIEW, Hanser-Verlag, 6. Auflage, 2015 • Nischwitz, A., Fischer M.: "Computergrafik und Bildverarbeitung: Band I: Computergrafik", Vieweg + Teubner, 3. Auflage 2011					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Informatik und geeignet als Wahlpflichtmodul in allen anderen informationstechnischen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs IW					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (90 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
Im Sommersemester					
8. Arbeitsaufwand (Workload)					
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der Teilnahme an den Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, Übungen und Praktika (65 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Studieneinheit					
1 Semester					

Modul – Nr.		226		Pflicht	
Bezeichnung		Python-Programmierung			
Verantwortliche		Dr.-Ing. B. Luster mann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Python-Programmierung			
Prüfungsbezeichnung		Python-Programmierung			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

1. Datentypen (Numerische & sequentielle Typen, Zuordnungen, Mengen, Collections, Enum, Datum/Zeit)
2. Ausnahmebehandlung, Generatoren / Iteratoren, Kontextobjekte, Funktionenmanipulationen
3. Strukturierung (Funktionen, Module, Pakete)
4. Objektorientierung
5. Kryptographie mit hashlib und PyCrypto
6. Searching & Matching regulärer Ausdrücke
7. Schnittstelle zu Betriebssystem und Laufzeitumgebung
8. Dateisystem und Datenspeicherung
9. Parallele Programmierung (Multithreading, Multiprocessing)
10. Dokumentation
11. Anbindung an andere Programmiersprachen
12. Netzwerkkommunikation
13. Datenbanken
14. Datenanalyse
15. GUI's mit PyQt

Lernziele

Die Studierenden haben die grundlegende Syntax von Python mit den wichtigsten Standardfunktionen und -bibliotheken kennengelernt. In praktischen Übungen haben sie das erlernte Wissen vertieft und im Praktikum selbstständige Lösungen zu den gestellten Aufgaben erarbeitet. Die Studierenden sind in der Lage, das Programmierwissen aus vorangegangenen Programmierfächern mit der Programmiersprache Python umzusetzen und effiziente Lösungen für die gestellten Aufgaben zu programmieren. Den Studierenden sind wichtige Zusatzbibliotheken und deren Implementierung / Nutzung bekannt.

Ein abschließendes Projekt zeigt die Fähigkeit der Studierenden, komplexe Aufgaben mit der Software Python zu realisieren.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS Praktikum (Projektarbeit)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen (Auswahl):

- J. Ernesti, P. Kaiser: Python 3, Rheinwerk Verlag GmbH, akt. Auflage
- Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Informatik“, „Automatisierungstechnik und Elektronikentwicklung“ sowie „Elektrotechnik“ und ETEL und kann in allen Studiengängen im Fachbereich Ingenieurwissenschaften als Wahlpflicht- oder Wahlfach besucht werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Projektdokumentation sowie eine erfolgreiche mündliche Projektverteidigung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Projektverteidigung. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots

jährlich im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)
Besuch von Vorlesungen/Übungen/Praktikum (45 h), Nachbereitung des Stoffes (45 h), Erstellung Projektarbeit (40 h), mündliche Verteidigung mit Vorbereitung (20 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		231		Pflicht	
Bezeichnung		Internetsoftwaretechnologie I			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Alexander Dotsenko			
Titel der Lehrveranstaltung		Internetsoftwaretechnologie I			
Prüfungsbezeichnung		Internetsoftwaretechnologie I			
Fachsemester		3 / 5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
• Grundlagen Web: Client-Server-Anwendungen, Browser, HTTP und HTTPS, http-Request-Methods, Barrierefreiheit • HTML ◦ HTML-Versionen und Standards, Syntax, Zeichensatz, Elemente, Attribute, Entitäten ◦ Formatierungen, Dokumenten-Struktur, Hyperlinks ◦ Tabellen, Listen, Formulare, Images • CSS ◦ CSS-Selektoren ◦ die kaskadierende Wirkung von CSS ◦ zentrale Style-Verwaltung für Corporate Identity ◦ CSS-Regeln für Text, Container, Farben, Abstände, Positionierung von Elementen ◦ Media-Queries • XML und JSON • JavaScript: Syntax, Datentypen, Zugriff auf HTML-Elemente, Events, jQuery und Nutzung von Webservices					
<u>Lernziele:</u>					
Nach Abschluss des Moduls die Studierenden können die Architektur von Webanwendungen und Webseiten beschreiben					
• HTML-Dokumente erstellen und anpassen • CSS-Regeln lesen und erstellen • einfache JavaScript-Funktionalität in einer Webseite zu integrieren • angemessene Formate für Datenübertragung wählen					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS), praktische Übungsbeispiele (2 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Empfohlen wird das Modul Grundlagen der Programmierung.					
Literatur:					
• Eric Freeman, Elisabeth Robson, HTML5-Programmierung von Kopf bis Fuß • Jennifer Niederst Robbins, HTML5 kurz & gut, 5th Edition					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Informatik, Internet -Technologie und Anwendungen und Automatisierung und Elektronikentwicklung. In allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften kann das Modul in der Regel als Wahlpflichtangebot verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur.					
Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der Klausur oder der alternativen Prüfungsleistung.					
Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
jährlich im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (Workload)					

Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständige Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.	232	Pflicht
Modulbezeichnung	Internetsoftwaretechnologie II	
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. (FH) Carsten Heise	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Internetsoftwaretechnologie II	
Prüfungsbezeichnung	Internetsoftwaretechnologie II	
Fachsemester	4 / 6	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5
Formale Teilnahmebedingungen	keine	
	150	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Hypertext Transfer Protokoll: Request (GET, POST, PUT, DELETE), Response, Statuscodes
- Client/Server-Kommunikation
 - o Plain Requests
 - o XML-HTTP-Requests
 - o WebSockets
 - o Datenaustauschformate (XML, JSON, YAML)
- Serverseitige Technologien
 - o HTTP-Server (Apache2, nginx)
 - o Proxys zur Weiterleitung an Serverdienste
 - o PHP, Java (Jakarta Servlets), Python (flask, django), JavaScript (node.js)
- Clientseitige Technologien
 - o Document Object Model
 - o JavaScript bzw. EcmaScript
 - o Client-Styling mit CSS, SCSS und SASS
- Dynamische Webprogrammierung (AJAX)
- Plattformübergreifende Programmierung von dynamischen Benutzeroberflächen (Responsive Webdesign)
- Einbettung von Datenbanksystemen in Webanwendungen
- Application Programming Interfaces auf HTTP-Basis
- Webanwendungen
 - o Das Zusammenspiel von Webtechnologien anhand eines komplexen Projektes

Lernziele:

Die Studierenden

- haben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich der Internettechnologien, - können mehrschichtige HTTP-basierte Softwaresysteme einordnen und konzipieren, - erstellen Softwareprojekte, die datenintensive browser- und serverbasierte Technologien und multiple Programmiersprachen vereinen
2. Lehrformen
Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Ein vorheriger Besuch der Lehrveranstaltung „Internettechnologie I“ wird dringend empfohlen. Solide Grundkenntnisse der Programmierung werden zudem vorausgesetzt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul "Internetsoftwaretechnologie II" ist Bestandteil des Pflichtprogramms in den Studiengängen ITA und INF und kann i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Das Modul wird in Form einer mündlichen Prüfung über die mit dem Dozenten abgestimmten und selbstständig erstellten Projekte abgelegt. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
jedes Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an der Vorlesung/Übung 45 h; Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übungen 45 h; Erstellung der Abschlussprojekte (30 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der mündlichen Prüfung: 30 h. Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		234		Pflicht	
Bezeichnung		Methoden der künstlichen Intelligenz			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Alexander Dotsenko			
Titel der Lehrveranstaltung		Methoden der künstlichen Intelligenz			
Prüfungsbezeichnung		Methoden der künstlichen Intelligenz			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

- Konzepte der künstlichen Intelligenz (KI) und Prinzipien von Maschinellern Lernen (ML)
- Feature Engineering
- Grundprinzipien und zentrale Algorithmen des überwachten und des unüberwachten Lernens
- Optimierungsverfahren als Grundlage von ML
- Neuronale Netze und deren biologische Grundlagen
- Mathematische Beschreibung neuronaler Verarbeitungsprozesse
- Grundlegende neuronale Verschaltungsprinzipien und Architekturen
- Typische Netzwerkparadigmen und Lernalgorithmen
- Deep learning
- Ausgewählte Anwendungsbeispiele
- Planung und Bewertung von KI-Lösungen unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, rechtlichen und ethischen Rahmenbedingungen

Lernziele

Nach Abschluss des Moduls die Studierenden

- kennen die grundlegenden Prinzipien und Fachbegriffe von Maschinellern Lernen und neuronalen Netzen
- sind in der Lage, einfache Netze mithilfe einer Bibliothek zu programmieren
- kennen grundlegende Optimierungsstrategien und deren Anwendung in Methoden der künstlichen Intelligenz
- können die Anwendung von KI-Verfahren in konkreten Situationen auf grundlegender Ebene planen und bewerten.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen (Auswahl):

- Rey D., Wender, K. F.: Neuronale Netze: Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung, H.-Huber-Verlag, 2010
- Ertel W., Bibel, W. u.a.: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung Taschenbuch Springer, 2013
- Dittes F. M.: Optimierung, Springer, 2015

Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Wirtschaftsingenieurwesen“ (M-Eng), „Internet – Technologie und Anwendungen“ und „Informatik“ und kann als Wahlpflichtmodul in allen anderen Studiengängen des Fachbereichs IW verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer mündlichen Prüfung mit einer Hausarbeit als Vorleistung. Masterstudierende müssen bei der Hausarbeit größere Zusammenhänge erkennen, einen höheren wissenschaftlichen Anspruch und mehr praktisches Denken demonstrieren als Studierende der Bachelor-Studiengänge.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Projektarbeit. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots
jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Für Bachelorstudierende: Besuch von Vorlesungen/Übungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (80 h), Erstellen der Hausarbeit (25 h). Für Masterstudierende wird angesetzt: Teilnahme an den Vorlesungen/Übungen (45 h); Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (55 h); Erstellen der Hausarbeit (50 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		235		Pflicht	
Bezeichnung		Computer Vision			
Verantwortliche		Dr.-Ing. B. Lustermann			
Titel der Lehrveranstaltung		Computer Vision			
Prüfungsbezeichnung		Computer Vision			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Grundlagen:

- Grundlagen der optischen Abbildung
- Kamerasensoren
- Farbmodelle
- Operationen im Orts- und Frequenzbereich,
- Bildsegmentierung
- Merkmalsgewinnung aus Bildfolgen, mehrkanaligen Bildern und Texturen
- Praktische Übungen mit Python und OpenCV

Fortgeschrittene Bildverarbeitungsfunktionen:

- Vereinzelung und Zusammenfassung von Segmenten
- Korrespondenzen in Bildern
- 3D-Rekonstruktion aus Bildfolgen
- Anwendung fortgeschrittener Bildverarbeitungs-Funktionen

Computergrafik:

- Generierung von Bildszenen
- Geometrische Grundobjekte, Koordinatensysteme und Transformationen
- Beleuchtung und Schattierung, Texturen, Animationen
- Praktische Übungen zur Computergrafik

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, Bilddaten mit geeigneter Sensorik und Optik zu generieren und typische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung zu lösen. Dabei stehen die Anwendungen für die Objekterkennung sowie deren Merkmalsextraktion im Mittelpunkt.

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Bildverarbeitungsaufgaben zu lösen. Sie können die hierzu nötige Hard- und Software auswählen und anwenden. Durch die Generierung künstlicher 2D- oder 3D-Szenen haben die Studierenden ihr Wissen der Bildanalyse um den Bereich der Bildsynthese erweitert und ihr Wissen im Bereich grundlegender Prinzipien bei der Programmierung virtueller Realitäten vertieft.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung / 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen (Auswahl):

- A. Nischwitz, M. Fischer: Computergrafik und Bildverarbeitung, Bd. I und II, Vieweg+Teubner, akt. Aufl.
 - B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer-Vieweg, akt. Aufl.
 - H. Süße, E. Rodner: Bildverarbeitung und Objekterkennung, Taschenbuch, Springer-Vieweg, akt. Aufl.
- Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Internet-Technologie und Anwendungen“, ETEL und „Informatik“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (60 min) sowie eine erfolgreiche Projektverteidigung als Prüfungsvorleistung.

6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots
jährlich im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Besuch von Vorlesungen/Übungen (45 h), Nachbereitung des Stoffes (45 h), Projektarbeit (20 h), Klausur mit Vorbereitung (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		238	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Linux-Server		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Hühn		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Linux-Server		
Prüfungsbezeichnung		Linux-Server		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2V / 2Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Linux-Server

- Linux Historie
- Wichtige Linux Distributionen
- Grundbefehle User-/Gruppen-Verwaltung, Konfigurationsdateien
- Abläufe beim Start eines Linux-Systems
- Dateisysteme, Dateien und Verzeichnisse, Verzeichnisstruktur
- Netzwerkkonfiguration, LAN und WLAN
- Standardprogramme im Serverbereich (Apache Webserver, Samba, FTP-Server, DHCP, MySQL)

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die wichtigsten Befehle zur Administration eines Linux-Systems. Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Arbeit an der Konsole, also im Textmodus. Weiterhin haben die Studierenden wichtige Konfigurationsdateien und zugehörige Dienstprogramme kennengelernt. Sie können insbesondere mit dem Odroid U3, einem modernen 4-Kern-Rechner im Raspberry Pi Format unter Ubuntu 14.4 LTS umgehen.

2. Lehrformen

A: Vorlesung (2 SWS)

B: Übung (1 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Gute Kenntnisse im Umgang mit Computern und mindestens einer Programmiersprache werden jedoch vorausgesetzt.

Literaturempfehlungen, Internetquellen:

- A. Tanenbaum H. Bos, Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, ISBN: 978-3-8689-4270-5
- B. Kernighan D. Ritchie, Programmieren in C, Hanser 1990, ISBN: 978-3446154971
- M. Kofler, Linux: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 14. Auflage, ISBN: 978-3836237758
- U3 Handbuch: <https://magazine.odroid.com/wp-content/uploads/ODROID-Magazine-201401.pdf>

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil des Wahlpflichtangebots der Studiengänge AEE, ITA und Informatik. Es kann auch im Wahlpflichtprogramm aller anderen Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das Modul wird mit der erfolgreichen Verteidigung eines Konfigurationsprojekts im Rahmen einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. Diese muss mindestens mit „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Verteidigung. Bei erfolgreichem Absolvieren des Moduls werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an den Vorlesungen und der Übung: 33,75 h; Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen: 21,25 h, Erstellung und Verteidigung des Projekts: 20 h; Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul-Nr.		241		Pflicht	
Bezeichnung		Netzwerktechnik I			
Verantwortlicher		Prof. T. Hühn			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Netzwerktechnik I			
Prüfungsbezeichnung		Netzwerktechnik I			
Fachsemester		3 / 5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung/ Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
- Grundprinzip der Telekommunikation (Allgemeines Telekommunikationsmodell) - Netztopologien - Vermittlung und Übertragung, Vermittlungsprinzipien - Schichtenmodelle (OSI, Internet) - Netzwerktechnologien (insbesondere Ethernet) - Netzwerkbetriebssysteme (insbesondere Windows Server 2008) - Netzwerkprotokolle (TCP/IP) - Subnetting/Routing					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden kennen das Grundprinzip der Telekommunikation als den mit der Erfüllung einer Funktion verbundenen Nachrichten- und Datenaustausch zwischen zwei (mehreren) Kommunikationspartnern unter Zuhilfenahme eines die Partner verbindenden Systems. Mit Hilfe dieses Modells können sie die Begriffe horizontale und vertikale Kommunikation erklären und verstehen die Grundprinzipien von Schichtenmodellen. Sie können diese Grundprinzipien auf physikalische Strukturen (Netze, Netztopologien) und Protokollstacks (Schichtenmodelle)) anwenden. Dadurch kennen sie die unterschiedlichen Typen von Netzwerkkomponenten (Repeater, Hubs, Switches, Bridges, Router und Terminals) und die Aufgabe jedes Netzes: Nachrichten- (Daten-) Austausch zwischen Terminals. Die in den Netzen eingesetzten Vermittlungsprinzipien, insbesondere Paketvermittlung, sind bekannt. Sie erkennen, dass die Kommunikationsprotokolle dazu dienen, eine bestimmte Aufgabe durch mehrere, im Netz verteilte, Komponenten zu erbringen. Darüber hinaus können sie • lokale Netze kategorisieren und deren Topologie beschreiben • grundlegende Netzwerktechnologien verstehen. Sie • verfügen über Kenntnisse der verschiedenen Ethernet-Standards • kennen das OSI-Modell und beherrschen die darin beschriebenen Protokollschichten • können komplexe lokale Netze als TCP/IP-Netze planen und realisieren					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS), Praktika (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
<u>Literaturempfehlungen:</u>					
- Seitz, Debes, Heubach, Tosse: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 3-446-22979-5 - Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 4. überarbeitete Auflage. München; San Francisco; Harlow: Pearson Studium / Prentice Hall, 2003. ISBN 3-8273-7046-9					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge AEE, ITA, INF, ELT und ETEL. Da es keinerlei Voraussetzungen erfordert, ist es prinzipiell als Wahlpflichtmodul zur Vermittlung wichtiger Grundlagen von Computernetzen in den Ingenieurwissenschaften geeignet.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:					
• Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) mit mindestens „ausreichend“ (3 ECTS) • Erfolgreiche Teilnahme an den Praktikumsversuchen einschließlich Abgabe der Protokolle (2 ECTS)					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht des Moduls entspricht der erreichten Note der Klausur. Nach bestandener Klausur werden 3 ECTS und nach Teilnahme am Praktikum und Abgabe aller Protokolle werden 2 ECTS vergeben					

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen: • Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h) • Teilnahme an den Übungen (11,25 h) • Teilnahme an den Praktika (11,25 h) • Nachbereitung der Vorlesungen, Vorbereitung der Praktika und Selbststudium (30 h) • Vor- und Nachbereitung der Übungen 45 h) • Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		242	Pflicht	
Bezeichnung		Netzwerktechnik II		
Verantwortlicher		Prof. T. Hühn		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Netzwerktechnik II		
Prüfungsbezeichnung		Netzwerktechnik II		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Das Modul vertieft einige Aspekte aus der Vorlesung Netzwerktechnik I, insbesondere die Vermittlungsverfahren				
- Leitungs- und paketvermittelte digitale Netze (ISDN, Signalisierung) - Signalisierung im Internet (SIP, H.323) am Beispiel VoIP - Internetdienste mit Sitzungssteuerung, NGN - QoS: Bedeutung und Technologie (RSVP, MPLS) - Statisches- und dynamisches Routing in dezentralen TCP/IP-Netzen (Routingverfahren und Protokolle) - DHCP-Server; DHCP-Relay-Agent - IP.v4 und IP.v6: Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Motivation, Migration				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden kennen die beiden grundsätzlichen Vermittlungskonzepte Leitungs- und Speichervermittlung mit ihren spezifischen Unterschieden im Kontext mit echtzeitkritischen und Datendiensten und die daraus resultierende Notwendigkeit von QoS-Techniken im Internet. Als konkrete Netze haben sie Details zum ISDN mit klarer Trennung von Control- und User Plane kennengelernt. Sie verstehen dadurch das Konzept der Signalisierung und können es auf andere Netze, insbesondere das Internet anwenden. Sie sind mit der Anwendung des Prinzips im Internet am Beispiel des VoIP-Dienstes vertraut und kennen SIP als allgemeines Internet-Signalisierungsprotokoll. Sie kennen die Gemeinsamkeiten des D-Kanal-Protokolls mit H.225 und SIP und damit prinzipielle Aufgaben und Grundanliegen der Signalisierung. Damit sind sie in der Lage neue Geschäftsmodelle von Netzbetreibern wie z.B. das NGN zu verstehen.				
Zur Erweiterung der Netzwerkkompetenzen verstehen die Studierenden die Motive für eine Migration des Internetprotokolls von v4 nach v6 sowie wesentliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Protokolle, nicht zuletzt mit Blick auf QoS.				
In den Praktikumsversuchen haben sich die Studierenden komplexe Kenntnisse zur Protokollanalyse mit unterschiedlichen Werkzeugen und Details zu Signalisierungs- und Internetprotokollen angeeignet.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS), Praktika (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der Besuch und erfolgreiche Abschluss des Moduls Netzwerktechnik I erleichtert das Verständnis.				
<u>Literaturempfehlungen:</u>				
- Seitz, Debes, Heubach, Tosse: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 3-446-22979-5 - Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 4. überarbeitete Auflage. München; San Francisco; Harlow: Pearson Studium / Prentice Hall, 2003. ISBN 3-8273-7046-9 - Vorlesungsskript (Powerpointpräsentation mit Erläuterungen)				
4. Verwendbarkeit der Moduls				
Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge ITA, AEE, INF, ETEL. Darüber hinaus ist es als Wahlpflichtmodul für Studierende, die ihre theoretischen und praktischen Kompetenzen im Bereich Netzwerktechnik erweitern wollen, geeignet.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Prüfungsvorleistung ist das erfolgreiche, d. h. testierte, Absolvieren des Praktikums.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss Moduls werden 5 Leistungspunkte				

(ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen: • Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h) • Teilnahme an den Übungen (11,25 h) • Teilnahme an den Praktika (11,25 h) • Nachbereitung der Vorlesungen und Selbststudium (45 h) • Vor- und Nachbereitung der Übungen 30 h) • Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		243	Pflicht	
Bezeichnung		Kommunikationssysteme		
Verantwortlicher		Prof. T. Hühn		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kommunikationssysteme		
Prüfungsbezeichnung		Kommunikationssysteme		
Fachsemester		4 / 6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> • Modelle einer gerichteten digitalen Informationsübertragung • Signale im Zeit- und Frequenzbereich • Lineare zeitinvariante Systeme • Übertragungsmedien • Modulation und Leitungscodierung • Superhetprinzip				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden haben das Grundmodell der digitalen Informationsübertragung verstanden. Sie kennen die für die Übertragung notwendigen Grundfunktionen Quellenkodierung, Kanalkodierung, Leitungskodierung und die dazu inversen Funktionen. Sie kennen wichtige Eigenschaften der in modernen Netzen eingesetzten Übertragungskanäle elektrische Leitung, Lichtwellenleiter und Funkkanal. Sie können Basisband- und Bandpassübertragung unterscheiden und kennen Beispiele für Leitungskodes und Modulationsverfahren. Die Dialektik von spektraler und Leistungseffizienz und deren Verbindung mit den grundlegenden Multiplexübertragungsverfahren FDMA, TDMA und CDMA sowie deren Zuordnung zum Übertragungsmodell werden verstanden. Wichtig ist auch die Erkenntnis, dass Übertragungskanäle Störeinflüssen ausgesetzt sind, die zu einer Bitfehlerwahrscheinlichkeit führen, die nicht auf Systemfehlern beruhen und denen durch Kanalkodierungsverfahren und Sicherungsprotokolle entgegenge- wirkt werden muss. Darüber hinaus haben die Studierenden die Klassen der LTI-Systeme und LFI-System und deren Beschreibung kennengelernt. Durch Messungen an LTI-Systemen und Übertragungskanälen in den Laborpraktika haben sie praktische Erfahrungen gesammelt.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS), Praktika (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der Besuch und erfolgreiche Abschluss des Moduls Netzwerktechnik I erleichtert das Verständnis.				
<u>Literaturempfehlungen:</u> - Proakis, John u.a.: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium 2004. ISBN 3-8273-7064-7 - Weidenfeller, Hermann: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Teubner Stuttgart 2002.. ISBN: 3-519-06265-8 - Mildnerberger, O.: Informationstechnik kompakt; Theoretische Grundlagen. Vieweg Braunschweig 1999. ISBN: 3-528-03871-3				
4. Verwendbarkeit der Moduls				
Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge ITA, ELT, ETEL. Darüber hinaus ist es als Wahlpflichtmodul für Studierende, die ihre theoretischen und praktischen Kompetenzen im Bereich Informationsübertragung (Nachrichtentechnik) erweitern wollen, geeignet.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Die erfolgreiche Testierung des Praktikums hat den Charakter einer Prüfungsvorleistung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Im Sommersemester				

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen:

- Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h)
- Teilnahme an den Übungen (11,25 h)
- Teilnahme an den Praktika (11,25 h)
- Nachbereitung der Vorlesungen und Selbststudium (45 h)
- Vor- und Nachbereitung der Übungen 40 h)
- Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (20 h).

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul-Nr.		244	Pflicht	
Bezeichnung		Mobilkommunikation		
Verantwortlicher		Prof. T. Hühn		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mobilkommunikation		
Prüfungsbezeichnung		Mobilkommunikation		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> • Rolle der Mobilkommunikation im Konzert der Netze • Klassifizierung von Mobilkommunikationssystemen • 1G bis 5G • Öffentliche Mobilfunknetze • WLAN • Bluetooth • Digitaler Bündelfunk • Internet of Things als Anwendungsfeld der Mobilkommunikation				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden haben die grundsätzliche Bedeutung der Mobilkommunikation als Bestandteil der Transportinfrastruktur des Internet sowie aktueller Zukunftsprojekte wie Industrie 4.0, Internet of Things und Next Generation Networks kennen- und verstehen gelernt. Sie können die Mobilfunkgenerationen und die daraus ableitbaren Informationen richtig zuordnen. Weiterhin sind sie mit den verschiedenen Möglichkeiten der Klassifizierung (Taxonomie) von Mobilfunksystemen wie Infrastruktur – Ad hoc, Generation, öffentlich privat vertraut. Sie haben ein strukturelles Grundverständnis für Mobilkommunikationsnetze gewonnen und können dies auf konkrete Netze (öffentliche WWANs und WLANs, WPANs) anwenden. Damit verstehen die Studierenden die Zwangsläufigkeit der Entwicklung öffentlicher Mobilfunknetze und deren Dienste zur Datenkommunikation bis hin zu LTE. Sie haben weiterhin Entwicklungstendenzen und deren Motivation in Richtung 5G erkannt. Auch die Grundlagen aus der eigenen Nutzung bekannter Netze wie WLAN als Corporate Network und Bluetooth als Ad hoc Network sind erkennbar geworden und können bewusster angewendet werden. In Laborversuchen haben die Studierenden die erworbenen Kenntnisse gefestigt und praktische Erfahrungen bei der Protokollanalyse von Mobilkommunikationsprotokollen erworben.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS), Praktika (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der Besuch und erfolgreiche Abschluss der Module Netzwerktechnik I und Netzwerktechnik II sowie Kommunikationssysteme erleichtert das Verständnis.				
<u>Literaturempfehlungen:</u> • Seitz, Debes, Heubach, Tosse: Digitale Sprach- und Datenkommunikation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2007. ISBN 3-446-22979-5 • Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 4. überarbeitete Auflage. München; San Francisco; Harlow: Pearson Studium / Prentice Hall, 2003. ISBN 3-8273-7046-9 • Schiller, J.: Mobilkommunikation. 2. Überarbeitete Auflage. München; Boston; San Francisco: Pearson Studium / Addison-Wesley, 2003. ISBN 3-8273-7060-4 • Zhang, L.: A survey of Long Term Evolution. http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse574-10/ftp/lte.pdf • Saina, Gurpreet: Examining the 4G mobile standard convergence to the LTE standard. Master Thesis Carleton University Ottawa, 2009. http://kunz-pc.sce.carleton.ca/thesis/GurpreetThesis.pdf				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Bestandteil der Pflichtfächer der Curricula der Studiengänge ITA und INF. Darüber hinaus ist es als Wahlpflichtmodul für Studierende, die ihre theoretischen und praktischen Kompetenzen im Bereich Mobilkommunikation erweitern wollen, geeignet.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte				

te (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht aus folgenden Teilen: • Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h) • Teilnahme an den Übungen (11,25 h) • Teilnahme an den Praktika (11,25 h) • Nachbereitung der Vorlesungen und Selbststudium (45 h) • Vor- und Nachbereitung der Übungen 40 h) • Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (20 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		251	Pflicht	
Modulbezeichnung		Mikroprozessortechnik		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. rer. nat. habil. Mario Schölzel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mikroprozessortechnik		
Prüfungsbezeichnung		Mikroprozessortechnik		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen /Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 VL / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Bewertung der Verarbeitungsleistung
- Pipelining
- Konzepte in modernen Prozessorarchitekturen (Out-of-order Ausführung, spekulative Befehlsausführung, Sprungvorhersage, Hyperthreading)
- Bussysteme
- Mikrocontroller und Interruptverarbeitung
- Peripheriebausteine (Clock-System, GPIO, Timer, ADC, UART, SPI, I²C)
- hardwarenahe Programmierung mit Assembler und C
- Echtzeitbetriebssysteme

Lernziele:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls:

- Die Studierenden können den Einfluss moderner Architekturkonzepte hinsichtlich Verarbeitungsleistung bewerten und analysieren
- Die Techniken für die Verbindung zwischen Prozessor und Peripherie sind bekannt und können in Mikroprozessoren genutzt werden, um Peripheriebausteine anzusprechen
- Studierenden beherrschen die hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollern und ihrer Peripheriebausteine.
- Sie sind in der Lage aus den Datenblättern die relevanten Informationen für die Programmierung zu erlangen und diese auf Assembler- und C-Ebene anzuwenden.
- Sie können Mikroprozessoren unter Verwendung eines RTOS programmieren

2. Lehrformen

A: Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Gute Kenntnisse in der Digitaltechnik und mindestens einer Programmiersprache werden jedoch vorausgesetzt.

Literaturempfehlungen, Internetquellen:

John L. Hennessy, David A. Patterson: "Computer Architecture – A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann Publishers, 2007.

Andrew S. Tanenbaum und Todd Austin: „Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner“, Pearson Studium, 2014

David M. Harris, Sarah L. Harris: „Digital Design and Computer Architecture“, Morgan Kaufmann Publishers, 2007.

Hans-Peter Messmer: "Pentium", Addison-Wesley, 1994

Matthias Sturm: "Mikrocontrollertechnik – Am Beispiel der MSP430-Familie", Hanser, 2006.

Paul Herrmann: "Rechnerarchitektur", Vieweg+Teubner, 2011

Matthias Menge: „Moderne Prozessorarchitekturen: Prinzipien und ihre Realisierungen“

Yan Solihin: „Fundamentals of Parallel Multicore Architectures“, Chapman & Hall/CRC Press, 2016.

Christian Siemers, "Prozessorbau – Eine konstruktive Einführung in das Hardware/Software Interface". Carl Hanser Verlag, München Wien, Februar 1999. ISBN 3-446-19330-8

Christian Martin (Hrsg.), "Rechnerarchitekturen – CPUs, Systeme, Software-Schnittstellen". Carl Hanser Verlag, München Wien, 2. neu bearbeitete Auflage, Oktober 2000. ISBN 3-446-21475-5

Olaf Hagenbruch, Thomas Beierlein (Hrsg.), "Taschenbuch Mikroprozessortechnik". Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München Wien, 4., neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42331-2

B. Kernighan D. Ritchie, Programmieren in C, Hanser 1990, ISBN: 978-3446154971

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil des Pflichtprogramms im Studiengang AEE, ETEL und im Profildbereich Technische Informatik. Es kann im Wahlpflichtprogramm aller anderen Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das Modul wird in Form einer mündlichen Prüfung über 30 Minuten abgeschlossen. Die Prüfung muss mindestens mit „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Absolvieren des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an der Vorlesung / den Übungen: 45 h; Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und der Übungen: 65 h; Vorbereitung der Teilnahme an der Klausur: 40 h. Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		252		Pflicht	
Modulbezeichnung		Betriebssysteme und Rechnerorganisation			
Modulverantwortlicher		Prof. Mario Schölzel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Betriebssysteme und Rechnerorganisation			
Prüfungsbezeichnung		Betriebssysteme und Rechnerorganisation			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 VL / 2 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Rechnerarchitektur

- Geschichte der Rechner und Betriebssysteme
- Grundbausteine für Prozessoren (Mux, Decoder, Register, Registerbänke, ALU)
- Befehlsverarbeitung in einem Von-Neumann-Prozessor
- Einführung in die MIPS-Architektur
- Assemblerprogrammierung, Stack, Programmstrukturen in Assembler
- Speicherhierarchie (SRAM, DRAM, Caches, Paging)

B: Betriebssysteme

- Prozesse und Threads
- Synchronisation, Mutexes, Semaphore
- Interprozesskommunikation (Signale, Pipes, Shared Memory)
- Speicherverwaltung, Strategien zur Zuteilung und Freigabe von Speicher, virtuelle Speicherverwaltung
- Dateisysteme, Organisation von Datenträgern
- Peripheriegeräte
- Linux und Windows als konkrete Betriebssysteme

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss:

- können Studierende die Befehlsverarbeitung in Prozessoren beschreiben
- können einfache Assemblerprogramme implementieren
- sie kennen die Speicherhierarchie in aktuellen Prozessoren und können den Einfluss auf die Verarbeitungsleistung bewerten
- können sie die Schnittstelle zwischen Rechnerarchitekturen und der Systemsoftware beschreiben.
- Sie können wesentliche Funktionen des Betriebssystems erläutern
- Beherrschen die Implementierung von Prozessen und Threads sowie deren Kommunikation und Synchronisation mit Betriebssystemmitteln

2. Lehrformen

Vorlesung und Übung mit integrierten Programmieraufgaben

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Gute Kenntnisse in der Digitaltechnik und mindestens einer Programmiersprache werden jedoch vorausgesetzt.

Literaturempfehlungen, Internetquellen:

-A. Tanenbaum H. Bos, Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, ISBN: 978-3-8689-4270-5

- Christian Siemers, "Prozessorbau – Eine konstruktive Einführung in das Hardware/Software Interface". Carl Hanser Verlag, München Wien, Februar 1999. ISBN 3-446-19330-8

- Christian Martin (Hrsg.), "Rechnerarchitekturen – CPUs, Systeme, Software-Schnittstellen". Carl Hanser Verlag, München Wien, 2. neu bearbeitete Auflage, Oktober 2000. ISBN 3-446-21475-5

- Olaf Hagenbruch, Thomas Beierlein (Hrsg.), "Taschenbuch Mikroprozessortechnik". Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München Wien, 4., neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42331-2

-A. Tanenbaum, Rechnerarchitektur, Pearson Studium, ISBN: 978-3-8689-4238-5

-Sikora / Siemers, Taschenbuch Digitaltechnik, ISBN: 978-3-446-43263-5

-B. Kernighan D. Ritchie, Programmieren in C, Hanser 1990, ISBN: 978-3446154971

-C-Programmierung with Arduino, elektor, ISBN: 978-1-907920-46-2

-B. Klemens, C im 21. Jahrhundert, O'Reilly, ISBN: 978-3955616922

-R. Reese, Understanding and Using C-Pointers, O'Reilly, ISBN: 978-1-4493-4418-4
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Bestandteil des Pflichtprogramms der Studiengänge AEE, ETEL und Informatik. Es kann im Wahlpflichtprogramm aller anderen Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Das Modul wird in Form einer mündlichen Prüfung abgeschlossen. Diese muss mindestens mit „ausreichend“ bewertet worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfung. Bei erfolgreichem Absolvieren des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an den Vorlesungen: 45 h; Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und der integrierten Übungen: 65 h; Vorbereitung der Teilnahme an der Prüfung: 40 h. Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		254		Pflicht	
Modulbezeichnung		Hardwarebeschreibungssprachen			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Mario Schölzel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Hardwarebeschreibungssprachen			
Prüfungsbezeichnung		Hardwarebeschreibungssprachen			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in die Sprache VHDL sowie in die Modellierung von Hardwaredesigns mithilfe von VHDL. Die dargestellten Sprachelemente und Methoden sind für die Simulation von Hardwaredesigns sowie die Synthese für programmierbare Logikbausteine (FPGAs) geeignet. In der Übung erarbeiten die Studierenden den VHDL-Entwurf eines programmierbaren Prozessors, der als Soft-Core auf dem FPGA einfache Programme ausführen kann.

Lernziele:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die Architektur von Hardwarebeschreibungen mittlerer Komplexität zu definieren, diese zu strukturieren und die erhaltenen Hardwaremodule zu modellieren. Sie können die Module und das gesamte Design dann simulieren und die Simulationen entsprechend beurteilen. Die Studierenden können für diese Aufgaben VHDL einsetzen und mit entsprechenden Tools umgehen, um alle Aktivitäten zur Modellierung, Simulation und auch zur Synthese durchzuführen.

2. Lehrformen

Vorlesung mit Übungen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Gute Kenntnisse in der Digitaltechnik und der Booleschen Algebra werden erwartet. Zur Vorlesung wird ein ausführlicher Foliensatz zum Download angeboten.

Literatur zur Vorbereitung und zur Begleitung der Vorlesung:

- Lehmann, Wunder, Selz, „Schaltungsdesign mit VHDL“. Franzis-Verlag, Poing, 1994, ISBN 3-7723-6163-3
- Armstrong, James R., Gray, F. Gail, „Structured Logic Design with VHDL“. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1993, ISBN 0-13-8555206-1
- Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz, "VHDL-Synthese – Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme". Oldenbourg-Verlag, München, Wien, 2000. ISBN 3-486-25128-7.
- Christian Siemers (Hrsg.), "Hardwaremodellierung: Vom Modell zu VHDL und anderen Hardwarebeschreibungssprachen". Carl Hanser Verlag, München Wien, November 2000. ISBN 3-446-21361-9

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, ETEL.

Es ist als Fortsetzung der Schaltungstechnik als auch als Erweiterung der Programmiersprachen zu sehen, indem es die textuelle Beschreibung sowie die Simulation und Synthese von Hardwaresystemen enthält.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Das Modul wird in Form einer mündlichen Prüfung abgeschlossen.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand setzt sich aus 22,5 h Vorlesung, 22,5 h Übungen, 65 h Vorbereitungszeit für die Übungen sowie 40 h Nachbereitungszeit der Vorlesungen und Vorbereitung für die Prüfung zusammen. Dies ergibt zusammen einen Arbeitsaufwand von 150 h entsprechend 5 CP.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – No.		255	Mandatory	
Module name		Distributed Systems		
Module coordinator		Prof. Dr. Mario Schölzel		
Title		Distributed Systems		
Title of examination		Distributed Systems		
Semester		5		
Course Type	Language	Lecture including exercises	English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Requirements for attendance		None		

1. Content and objectives

Content:

1. Types and Basics of Distributed Systems
2. Architecture models and examples of distributed systems
3. Processes and threads and their application in concurrent distributed systems
4. communication oriented middleware
 - a. General concepts
 - b. Messages, MPI
 - c. RPC/RMI
5. Inter-process communication and –coordination in distributed systems
 - a) time synchronization
 - b) choice algorithms
 - c) mutual exclusion and synchronization
6. Application oriented middleware
 - a) Java EE
 - b) Organization of persistence
 - c) Organisation of transactions

Objectives:

After successful completion of the course the students

- The students understand fundamental problems in distributed systems
- They know techniques to overcome these problems
- They recognize advantages and disadvantages of various solutions
- They are able to develop and implement simple communication-oriented distributed applications using basic operating systems primitives as well as middleware mechanisms.
- They understand the basic concepts of application oriented middleware platforms
- Students can apply their English language skills

Recommended Literature:

- M. van Steen and A.S. Tanenbaum, Distributed Systems, 3rd ed., 2017.
- Coulouris, Dollimore & Kindberg: Distributed Systems – Concepts and Design. 4. Auflage, Addison Wesley
- C. Baun, M. Kunze, J. Nimis, S. Tai: Cloud Computing: Web-basierte dynamische IT-Services Springer-Verlag, 2011
- K. Hwang, J. Dongarra, G. Fox: Distributed and Cloud Computing Morgan Kaufmann, 2011
- William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum: Using MPI, Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, Third Edition, Scientific and Engineering Computation, 2014.
- Simon Hoffmann, Rainer Lienhart, OpenMP - Eine Einführung in die parallele Programmierung mit C/C++. Berlin: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-73123-8
- Alexander Salvanos: Professionell entwickeln mit Java EE 8, Rheinwerk Verlag Bonn, 2. Auflage, 2018.

2. Methods of instructions

Lecture and practices.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the Bachelor study course „Computer Engineering“ as well as course in qualification semester of the master course “Computer Engineering for IoT Systems”.

5. Requirements for assessment
Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Examination in the Bachelor course is offered in German Language.
6. ECTS credits
5 ECTS credits
7. Frequency of offer
Every winter term
8. Work load
150 h of total work load, from: • 45 h of presence at lectures/exercises • 55 h of self-study • 50 h of preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Modul – Nr.	256	Pflicht
Modulbezeichnung	Seminar Informatik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Mario Schölzel	
Titel der Studieneinheiten	Seminar Informatik	
Prüfungsbezeichnung	Seminar Informatik	
Fachsemester	4	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 P	5
		150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Studierende arbeiten sich vertiefend in ein Thema der Informatik ein und präsentieren dieses Thema in einem Vortrag. Die Themen und Literatur werden bereitgestellt. Dabei können Themen bereits absolvierter Vorlesungen vertiefend behandelt oder aktuelle Themen aufgegriffen werden. Die Präsentation wird vor der Teilnehmergruppe gehalten und sollte auch eine kritische Diskussion des Themas beinhalten.

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls

- können Studierende selbständig ein neues Thema erschließen und dieses strukturiert und gut verständlich in einer Präsentation darstellen
- beherrschen Studierende gute Präsentationstechniken
- können ein Thema kritisch analysieren
- können zu einer technischen Diskussion beitragen

2. Lehrformen

Studierende erhalten eine Einführung in gute Präsentationstechnik.

Studierende bereiten in den ersten 10 Wochen die Präsentation vor. Das beinhaltet

- eine Konsultation mit dem Lehrenden über das Thema
- eine Konsultation mit dem Lehrenden über die erstellte Präsentation

Die Präsentation beinhaltet eine Diskussion mit den übrigen Teilnehmern

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Keine.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Pflichtmodul im 4. Fachsemester INF.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten sind:

- die Teilnahme an den Konsultationen und den allen Präsentationen
- eine erfolgreiche eigene Präsentation
- eine Beteiligung an den technischen Diskussionen

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Bewertung des Vortrags (75%) sowie den eigenen Beiträgen bei den technischen Diskussionen (25%). Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

20 Stunden für die Teilnahme an den Präsentationen. 40 Stunden zur Einarbeitung in das Thema. 90 Stunden zur Vorbereitung der Präsentation und der Konsultationen.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		290	Pflicht	
Modulbezeichnung		Betriebswirtschaftliche Entscheidungsanalyse		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Gernot Kaiser		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Betriebswirtschaftliche Entscheidungsanalyse		
Prüfungsbezeichnung		BEA		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
1. Modellgestützte Planung und Entscheidung				
2. Problemerkennntnis				
1. Portfolio-Visualisierung				
2. Kennzahlensysteme (des Controllings)				
3. Deskriptive Statistik				
4. Induktive Statistik				
3. Zielsysteme				
1. Zielbildung				
2. Lösung von Zielkonflikten				
4. Alternativenermittlung & Restriktionsmodellierung				
5. Fortgeschrittene Prognosemethoden & Parameterermittlung				
1. Nichtlineare Regression				
2. Exponentielle Glättung höherer Ordnung				
6. Bewertung und Entscheidung				
1. Nutzwertanalyse & Analytic Hierarchy Process				
2. Erwartungswertmodelle & Stochastische Optimierung				
3. Mehrstufige Entscheidungen und Dynamische Optimierung				
4. Kombinatorische Optimierung				
7. Meta-Heuristiken				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über verschiedene Ansätze, Modelle und Instrumente der rationalitätsgesicherten betriebswirtschaftlichen Planung und Entscheidung. Hierzu gehören auch die Grundzüge der deskriptiven und induktiven Statistik.				
Die Studierenden kennen die angegebenen Ansätze, Modelle und Instrumente zur Abbildung realer Entscheidungsprobleme und deren Lösungsverfahren bzw. -methoden. Sie können die Ansätze, Modelle und Instrumente erklären und auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie können die Grenzen der Ansätze, Modelle und Instrumente beurteilen und Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung ziehen.				
Zudem erkennen die Studierenden formales mathematisches Vorgehen als Norm innerhalb betriebswirtschaftlicher Entscheidungen an und können dies in geeigneter Weise in ihr individuelles Werte- und Normensystem einbauen.				
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die richtigen Entscheidungen, zur richtigen Zeit, unter Informationsunscharfe und Entscheidungsunsicherheit treffen.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme an Diskussionen angeleitet. Passende Entscheidungsmodelle und -instrumente werden mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms in ihrer digitalen Anwendung vertieft.				
Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.				

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen: ▪ Klein, R.; Scholl, A. (2011): <i>Planung und Entscheidung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage</i>, Vahlen. ▪ Fahrmeir, L. u.a. (2016): <i>Statistik. 8., überarbeitete und erweiterte Auflage</i>, Springer.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG WIN und kann i.d.R. als Wahlpflichtmodul in den anderen MA/BA-Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften anerkannt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „BEA“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung sowie der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (zusammen 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (25 h); außerdem sind die auf der E-Learning-Plattform vorgestellten Übungen und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (40 h), sowie die in der Vorlesung vorgestellte Literaturquellen durchzuarbeiten (20 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 20 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		311	Pflicht	
Bezeichnung		Mechanik I		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Mechanik I		
Prüfungsbezeichnung		Mechanik I		
Fachsemester		2 / 4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Statik:				
• Grundbegriffe und Grundgesetze der Statik • Resultierende Kraft, Kräftepaar und Moment, beliebige Kräfte • Schwerpunktberechnung: Flächen- und Körperschwerpunkt • Lagerung von Körpern und Tragwerken sowie Lager-, und Gelenkreaktionen • Innere Kräfte und Momente: Schnittreaktionsermittlung am Beispiel von Trägern, Balken, Rahmen und Wellen • Einfache Fachwerke • Grundkenntnisse zu Haftung und Reibung				
Festigkeitslehre:				
• Aufgaben und Grundlagen der Festigkeitslehre • Spannungs- und Formänderungsberechnung bei Zug, Druck				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden haben die Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen der Statik in zeichnerischer und rechnerischer Form erlernt. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein statisches Modell zu übertragen und dieses zu lösen. Sie haben gelernt, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Studierenden kennen verschiedene Spannungsarten und können die Auswirkungen der Spannungen auf die Formänderung an Hand der Stoffgesetze bestimmen. Für einfache Lastfälle sind die Studierenden in der Lage, die Bauteile zu dimensionieren.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS); digital Aufgaben zur eignen Leistungskontrolle auf der hochschuleignen Lernplattform; Tutorien werden fakultativ angeboten;				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Kenntnisse in Grundlagen der Vektorrechnung (Ingenieurmathematik I) sollten vorhanden sein.				
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.				
Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Unterstützung zur Verfügung.				
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:				
• B. Assmann, Technische Mechanik 1, Statik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: <u>Oldenbourg</u> • B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: <u>Oldenbourg</u> • D. Gross: Technische Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg. • D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg. • D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Verlag: Springer Vieweg. • D. Gross: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften. Es liefert die Grundlagen für die weiteren Mechanik-Module, die Thermo- und Fluidodynamik sowie die Konstruktionslehre der verschiedenen Fachbereiche.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Klausur mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				
6. Leistungspunkte und Noten				

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jeweils im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		312	Pflicht	
Bezeichnung		Mechanik II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Mechanik II		
Prüfungsbezeichnung		Mechanik II		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
<u>Festigkeitslehre:</u>				
• Festigkeitsnachweis von Bauteilen bei unterschiedlichen mechanischen und zeitlichen Belastungen • Kerbwirkung, Nenn- und Spitzenspannung, Formzahlen, Beiwerte und Stützziffer • Spannungen und Verformungen bei gerader Biegung • Flächenmomente 2. Ordnung für einfache und zusammengesetzte Flächen • Satz von Steiner • Widerstandsmomente bei Biegung und Torsion • Spannungen und Verformungen bei Torsionsbeanspruchung • Berechnung dünnwandiger Querschnitte - BREDT'sche Formel • Schubspannungen durch Querkraft bei Biegung				
<u>Kinematik und Kinetik:</u>				
• Beschreibung der Bewegung des Punktes und der Bewegung des starren Körpers in der Ebene • Begriffe Impuls, Energie, Arbeit und Leistung bei Translation und Rotation • Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Aufstellung von Bewegungsgleichungen				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden beherrschen die Anwendung der Grundgesetze der Mechanik. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, reale Aufgabenstellungen in ein mechanisches Modell zu übertragen und dieses nach gesuchten Größen zu lösen. Insbesondere wird dies auch an komplexen Systemen geübt, sodass die Studierenden befähigt sind, durch systematisches Anwenden von physikalischen Gesetzmäßigkeiten komplexe Aufgabenstellungen zu vereinfachen und durch analytisches Vorgehen zu bewältigen. Die Teilnehmer der Veranstaltungen können für die Beanspruchungsarten Biegung, Torsion und Scherung die entstehenden Spannungen und die resultierenden Verformungen berechnen, Bauteile dimensionieren und einen Festigkeitsnachweis führen. Die Studierenden können die Bewegung von Massepunkten mit Hilfe von Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren mathematisch beschreiben. Sie sind in der Lage die Newton'schen Grundgesetze sowie das Prinzip von d'Alembert anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die Anwendung des Arbeits- und Energieerhaltungssatzes sowie die Verwendung des Impulserhaltungssatzes.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS); Tutorien (1 SWS) werden fakultativ angeboten				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
Die Studierenden sollten das Modul Mechanik I erfolgreich absolviert haben.				
Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind.				
Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen:				
• B. Assmann, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg • B. Assmann, Technische Mechanik 3, Kinematik und Kinetik, Oldenbourg Lehrbücher für Ingenieure, Verlag: Oldenbourg • D. Gross: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Verlag: Springer Vieweg.				

- D. Gross: Technische Mechanik 3: Kinetik, Verlag: Springer Vieweg.
- W. Hauger: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik; Verlag: Springer Vieweg.

4. Verwendbarkeit der Studieneinheit

Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Regenerative Energietechnik, Geotechnik, Umwelt- Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien und des Maschinebaus. Es liefert die Grundlagen für die weiteren Mechanik-Module, die Thermo- und Fluidodynamik sowie die Konstruktionslehre.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Klausur mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur.

Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit

jeweils im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h

Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 50 h

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer der Studieneinheit

1 Semester

Modul – Nr.		313		Pflicht	
Modulbezeichnung		Mechanik III			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mechanik III			
Prüfungsbezeichnung		Mechanik III			
Fachsemester		4 / 6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Satz von Castigliano
- Matrixsteifigkeitsmethode
- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
- Praktikum der Finite-Elemente-Berechnung mit Ansys

Lernziele:

Die Studierenden sind mit den Navierschen Gleichungen und ihrer Herleitung vertraut. Sie können mit Hilfe des Satzes von Castigliano Auflagerreaktionen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage mit der Matrixsteifigkeitsmethode dreidimensionale Fachwerke zu berechnen und die Methodik in Computerprogrammen umzusetzen. Die Studierenden kennen einfache Elementansätze, die in der Formulierung der Finiten-Elemente-Methode verwendet werden, und können daraus Elementsteifigkeitsmatrizen und Gesamtsteifigkeitsmatrizen herleiten. Sie sind in der Lage, die theoretischen Ausführungen in der Programmbeschreibung von Finite-Elemente-Programmen zur Festigkeitsberechnung zu verstehen.

Aufgrund des Praktikums können die Teilnehmer die grundlegenden Funktionen der Finite-Elemente-Software Ansys anwenden. Sie sind in der Lage Körper und Flächen mit unterschiedlichen Randbedingungen zu diskretisieren und können vorgegebene Randbedingungen im Programm umsetzen. Die Studierenden können die Berechnungsergebnisse im Postprocessing darstellen und bewerten.

2. Lehrformen

Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Abschlüsse der Module Physik, Ingenieurmathematik I + II, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I + II sollten vorhanden sein.

Literaturempfehlungen:

- J. Betten, Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer, 2003.
- O. C. Zienkiewicz, The finite element method for solid and structural mechanics, Butterworth-Heinemann, 2014.
- R. C. Hibbeler, Technische Mechanik II, Pearson, 2013.
- H. Dankert, J. Dankert, Technische Mechanik, Vieweg + Teubner, 2011.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtfach in den Studiengängen Maschinenbau, Umwelt- und Recyclingtechnik, Umwelt-Engineering.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind mit mindestens „ausreichend“ bewertete Leistungen in einer Klausur (120 Minuten) zum Vorlesungsteil und einer praktischen Aufgabenstellung, die mit Hilfe von Ansys gelöst werden muss.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note wird als arithmetisches Mittel aus den beiden Einzelnoten berechnet. Es werden 5 ECTS vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h) und der Prüfungsvorbereitung (60 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		321		Pflicht	
Bezeichnung		Technisches Zeichnen-CAD			
Verantwortlicher		Prof. Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technisches Zeichnen-CAD			
Prüfungsbezeichnung		Technisches Zeichnen-CAD			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten praktischen Übungen		Deutsch	
SWS/ ECTS / Workload		2 V / 2 Ü	5		150 h
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Axonometrie: Projektionsarten, Perspektivdarstellungen, Verkürzungsverhältnisse
2. Darstellung / Bemaßung: Darstellung und Anordnung von Ansichten, Formate, Maßstäbe, Linienarten, Linienbreiten, Normschrift, Schnittdarstellung, Stückliste, Darstellung von Einzelheiten, Darstellung ausgewählter Maschinenelemente, Maßeintragung
3. Fertigungs- und funktionsbezogene Bemaßung
4. Oberflächen: Oberflächen und Rauheitsmaße, Kennzeichnung der Oberflächengüte, Rautiefe bei verschiedenen Fertigungsverfahren
5. Toleranzen / Passungen: Begriffe zur Toleranz- und Passungsangabe, Grundtoleranzen für Längenmaße, Einheitsbohrung und Einheitswelle, Toleranzfeldlage, Passungsbeispiele und Passungstabelle

Lernziele:

Die Studierenden können technische Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen von Hand erstellen. Sie sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und Darstellungen zur Erlangung von Informationen über Einzelteile und Baugruppen sowie funktionelle Details und Besonderheiten zu analysieren. Sie beherrschen das Prüfen technischer Zeichnungen hinsichtlich technischer Parameter der dargestellten Teile und Sachverhalte. Sie sind vertraut mit den Wahlmöglichkeiten bei der Anwendung von Zeichennormen in CAD-Programme.

Ihr räumliches Vorstellungsvermögen ist trainiert und Sie sind in der Lage einfache technische Vorrichtung zu skizzieren. Sie beherrschen die einfachen geometrischen Grundkonstruktion.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturempfehlungen:

- Hoischen: „Technisches Zeichnen“ 26. Auflage, 1996 Cornelsen Verlag, Berlin
- Klein: „Einführung in die DIN – Normen“, 1993 B.G. Teubner & Beuth – Verlag
- Böttcher / Forberg: „Technisches Zeichnen“, 25. Auflage 2010, Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- Labisch / Weber: „Technisches Zeichnen“, 3. Auflage 2008, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden
- Viebahn: „Technisches Freihandzeichnen“, 4. Auflage 2002, Springer Verlag Berlin

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtfach in den Studiengängen ELT, GEO, MAB, RET, URT, WIN, UEN.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen einer Klausur (120 min) mit mindestens „ausreichend“.

6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen inkl. Hausaufgaben (65 h) und der Vorbereitung und Durchführung der Klausur bzw. der Projektarbeit (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		322	Pflicht	
Bezeichnung		Maschinenelemente I		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Maschinenelemente I		
Prüfungsbezeichnung		Maschinenelemente I		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Maschinenelemente und deren Anwendung sowie deren Auswahl und Auslegung bzw. Nachrechnung. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Schweiß-, Löt-, Klebverbindungen • Nietverbindung • Bolzen- und Stiftverbindung • Schraubverbindung • elastische Federn • Gleit- und Wälzlager				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die behandelten Maschinenelemente, ihre technische Darstellung und Anwendung. Sie können diese für reale Anwendungen auswählen und überschlägig dimensionieren bzw. nachrechnen. Die Modulteilnehmer benutzen Normen, Regelwerke und Produktkataloge, wenn sie eine technische Lösung entwickeln, auswählen oder bewerten. Masterstudierende können darüber hinaus die Produktauswahl kostentechnisch bewerten. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Gleit- und Wälzlagerungen für Achsen und Wellen zu gestalten und auszulegen. Sie sind in der Lage Schraubenverbindungen unter Berücksichtigung der angreifenden Kräfte zu gestalten und deren Tragfähigkeit zu überprüfen. Den Einsatz von lösbaren und unlösbaren Verbindungen können die Teilnehmer nach Abschluss des Moduls abschätzen und entsprechend der geforderten Anwendung eine geeignete Lösung auswählen und dimensionieren.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Übungen (2 SWS); digitale Übungsaufgaben zur Überprüfung des eignen Lernfortschritts				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, CAD-Vertiefung I, Werkstofftechnik und Mechanik I (und II) erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Unterstützung zur Verfügung. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag • H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg • R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel. • M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel. • B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Maschinenbau, Regenerative Energietechnik, Umwelt- u. Recyclingtechnik, Umwelt-Engineering sowie des Wirtschaftsingenieurwesens für nachhaltige Technologien. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften sowie in den Masterstudiengängen Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwissenschaften als Qualifikationsmodul und Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es liefert die Grundlagen für die weiteren Maschinenelemente-Module oder eine konstruktive Vertiefungsrichtung.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete konstruktive CAD-Belegarbeit (Prüfungsvorleistung). Masterstudierende müssen einen erweiterten Konstruktionsbeleg mit Kostenabschätzung erstellen (Inhalte werden in Aufgabenstellung speziell definiert) und den Beleg in Form einer Präsentation vorstellen. Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Wintersemesters benannt. Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur und der Belegarbeit zusammen: Modulnote = $0,8 \times \text{Klausurnote} + 0,2 \times \text{Belegnote}$ Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Für Bachelorstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs (110 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (40 h). Für Masterstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen und Vorstellen des Konstruktionsbelegs (120 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		323	Pflicht	
Bezeichnung		Maschinenelemente II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Maschinenelemente II		
Prüfungsbezeichnung		Maschinenelemente II		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vertieft die Berechnungsmethoden ausgewählter Maschinenelemente und stellt technische Lösungen für bestimmte konstruktive Aufgabenstellungen gegenüber, um eine fundierte Auswahl zu ermöglichen. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen • Gleitlager und -lagerungen • Wälzlager und -lagerungen • Schmierstoffe, Schmierung und Dichtungen • Achsen und Wellen – Berechnung, Gestaltung, dynamisches Verhalten • Riemen- und Kettengetriebe • Rechnergestützte Auslegung von Maschinenelementen				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden können die behandelten Maschinenelemente, die vorrangig ihren Einsatz bei drehenden Maschinenteilen und Getrieben haben, für eine vorgegebene Anwendung auswählen und dimensionieren und die notwendigen Festigkeits- und Lebensdauernachweise führen. Für die Berechnung setzen die Modulteilnehmer u.a. in CAD Systemen vorhandene einfache rechnergestützte Verfahren ein und können die Ergebnisse bewerten. Die auf Basis von Normen, Regelwerken und Katalogen (Normteillbibliotheken) ausgewählten Komponenten können sie im 3D-CAD zu funktionierend Baugruppen oder einfachen Maschinen zusammenfügen. Masterstudierende können darüber hinaus ein Lasten- und Pflichtenheft erstellen und können die entwickelten Maschinen/Vorrichtungen im Kontext bewerten und die Ergebnisse kompakt und schlüssig präsentieren. Mit der Funktion und Wirkungsweise von Riemen- und Kettengetrieben sind die Teilnehmer des Moduls vertraut. Sie kennen die verschiedenen Bauarten, ihre Vor- und Nachteile sowie deren Einsatzgrenzen. Die Kraftübertragungselemente (Riemen bzw. Ketten) können sie unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen auslegen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS); digitale Übungen zur eigenen Lernkontrolle				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden sollten die Module Maschinenelemente I, CAD Vertiefung I + II, Werkstofftechnik und Mechanik I + II erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Vorlesungsbegleitende Videos stehen zur Verfügung. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag • H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg • R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel. • M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel. • B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften sowie in den Masterstudiengängen Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es liefert die Grundlagen für das weitere Maschinenelemente-Modul oder eine konstruktive Vertiefungsrichtung.				

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete konstruktive CAD-Belegarbeit (Prüfungsvorleistung). Masterstudierende müssen einen erweiterten Konstruktionsbeleg erstellen (Inhalte werden in Aufgabenstellung speziell definiert) und den Beleg in Form einer Präsentation vorstellen. Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Sommersemesters benannt.

Die Klausur/Prüfungsleistung gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur/Prüfungsleistung und der Belegarbeit zusammen:

$\text{Modulnote} = 0,75 \times \text{„Klausurnote“} + 0,25 \times \text{Belegnote}$

Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jährlich im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Für Bachelorstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs (110 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (40 h).

Für Masterstudierende: Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen und Vorstellen des Konstruktionsbelegs (120 h); Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung (30 h).

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		324	Pflicht	
Bezeichnung		Maschinenelemente III		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Maschinenelemente III		
Prüfungsbezeichnung		Maschinenelemente III		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul schafft die Grundlagen für eine anwendungsbezogene Getriebeauswahl, –berechnung und -gestaltung. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Getriebe – allgemeine Grundlagen • Stirnradgetriebe – Entwurf, Berechnung; Gestaltung • Umlaufrädergetriebe (Planetengetriebe) • Kegelradverzahnung und -getriebe • Schneckengetriebe • Schadensbilder				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die behandelten Getriebearten sowie ihre Haupteinsatzfälle. Sie können auf Basis eines Pflichtenheftes ein geeignetes Getriebe auswählen bzw. auslegen und konstruktiv im 3D-CAD ausführen. Weiterhin können sie die notwendigen Festigkeits- und Lebensdauernachweise für die ausgewählten und verbauten Maschinenelemente führen. Einfache Schadensbilder an Getrieben (Verzahnungen, Wellen, Lager) können die Studierenden möglichen Ursachen zuordnen und Abhilfemaßnahmen vorschlagen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten die Module Maschinenelemente I + II, CAD Vertiefung I + II, Werkstofftechnik und Mechanik I + II erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • F. Rieg: Decker Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung, Carl Hanser Verlag • H. Wittel: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung; Verlag: Springer Vieweg • R. Gomeringer: Tabellenbuch Metall: mit Formelsammlung, Verlag: Europa Lehrmittel. • M. Bürger: Konstruktionslehre: Maschinenbau, Verlag: Europa Lehrmittel. • B. Kühne: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1 und 2; Verlag: Vieweg+Teubner.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es ist Bestandteil der konstruktiven Vertiefungsrichtung.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete konstruktive CAD-Belegarbeit zur Getriebeauslegung und –konstruktion (Prüfungsvorleistung). Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Wintersemesters benannt. Die Klausur/Prüfungsleistung gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote setzt sich aus der Benotung der Klausur/Prüfungsleistung und der Belegarbeit zusammen: Modulnote = 0,7 x „Klausurnote“ + 0,3 x Belegnote Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellen des Konstruktionsbelegs: 120 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 30 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		325	Pflicht	
Bezeichnung		Konstruktionsmethodik / Digitale Entwicklung		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Konstruktionsmethodik und digitale Entwicklung		
Prüfungsbezeichnung		Konstruktionsmethodik und digitale Entwicklung		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Exkursion	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Es liefert die Grundlagen für die methodische Produktentwicklung unter Berücksichtigung der Digitalisierung, technisch-physikalischer und biologischer Prinzipien. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Konstruktions- und Lösungskataloge • Bionik • Vergleich und Bewertung von Konstruktionen • Methoden der Ideenfindung/Kreativitätstechniken • Wertanalyse • Virtuelle Entwicklung und Prototypen (z.B. Digital Mock-up)				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden sind mit der Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI-Richtlinie 2221) vertraut. Sie können mit Konstruktions- und Lösungskatalogen arbeiten; bekannte Lösungen um neue Lösungen methodisch, unter anderem unter Berücksichtigung der Bionik durch zielgerichtete Assoziation, erweitern und die Ergebnisse bewerten, vergleichen und eine Lösungsvorschlag erarbeiten und die Ergebnisse präsentieren. Sie sind mit verschiedenen Kreativitätstechniken vertraut und können diese zur Ideenfindung und Wertanalyse einsetzen. Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die wesentlichen Elemente und Werkzeuge der digitalen/virtuellen Produktentwicklung, ihre Bedeutung im Prozess und ihre Einsatzmöglichkeiten. Im Rahmen der Exkursion haben sie den aktuellen Umsetzungsstand bei Anbietern/Nutzern im betrieblichen Alltag kennengelernt.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS), Exkursion				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • P. Naefe: Einführung in das methodische Konstruieren; Verlag: Springer Vieweg. • K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung; Verlag: Carl Hanser. • J. Feldhusen: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung; Verlag: Springer Vieweg. • S. Löffler: Anwenden bionischer Konstruktionsprinzipie in der Produktentwicklung; Verlag: Logos Berlin. • P. Grieb: Digital Prototyping: Virtuelle Produktentwicklung im Maschinenbau; Verlag: Carl Hanser				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es liefert die Grundlagen für die methodische Produktentwicklung unter Berücksichtigung der Digitalisierung.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder die Anfertigung einer Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Die Prüfungsform wird zum Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur bzw. der Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jeweils im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen, Übungen: 45 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur bzw. Anfertigung der Seminararbeit: 60 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		326	Pflicht	
Bezeichnung		CAD-Vertiefung I		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		CAD-Vertiefung I		
Prüfungsbezeichnung		CAD-Vertiefung I		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS / Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Benutzeroberfläche
- 3D-Anzeigensteuerung
- Aufbau und Dateistrukturen von Inventor-Modellen
- Auswahlmöglichkeiten, -prioritäten und -filter
- Arbeiten mit Skizzen und Skizzenelementen
- Funktion und Anwendung von Skizzenabhängigkeiten
- Parametrische Bemaßungen erstellen und bearbeiten
- Parametergleichungen und -einheiten
- 3D-Bauteilkonstruktion mit skizzierten und platzierten Elementen
- Extrusion, Drehung, Bohrung, Fase, Rundung, Gewinde
- Boolesche Operationen beim Modellieren
- Skizzierebenen und Arbeitselemente benutzen
- Abhängige und unabhängige Projektion von Geometrieelementen
- Kopieren, Spiegeln und Anordnen von 3D-Elementen
- Zusammenbau von Bauteilen und Baugruppen mit 3D-Abhängigkeiten
- Verwenden der Normteillbibliothek
- Kinematik und Kollisionsüberprüfung
- 2D-Zeichnungsansichten ableiten
- Ansichten, Projektionen, Schnittdarstellungen
- Zeichnungen bemaßen und beschriften
- Skizzen in Zeichnungen verwenden
- Explosionszeichnungen und Präsentationsgrafiken

Lernziele:

Die Studierenden können von technischen Einzelteilen und Baugruppen Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen mit einer 3D-CAD Software erstellen. Sie sind in der Lage, mit einer CAD-Software erstellte Zeichnungen zu bearbeiten und für andere Schnittstellen und Anwendungen aufzubereiten.

Im Einzelnen lernen die Studierenden professionell mit Autodesk Inventor zu konstruieren. Dazu bearbeiten sie viele Übungsbeispiele, durch die sie Funktionen kennenlernen sowie Strukturen und Zusammenhänge verstehen. Nach dem Kurs können sie parametrische 3D-Volumenmodelle von Einzelteilen und Zusammenbauten erstellen. Sie können 2D-Zeichnungen aus den 3D-Modellen ableiten und durch Bemaßungen, Beschriftungen und Symbole vervollständigen. Masterstudierende können darüber hinaus eine einfache Vorrichtung analysieren und in Inventor als Modell umsetzen und die Ergebnisse in eine Präsentation geeignet einbinden.

2. Lehrformen

Vorlesung mit praktischen Übungen zu den einzelnen Themenschwerpunkten am PC mit Umsetzung in INVENTOR.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden sollten das Modul Technisches Zeichnen/CAD erfolgreich absolviert haben.

Literaturempfehlungen:

- Scheuermann, Günter; „Simulation mit Inventor“, 2016 Carl Hanser Verlag München Wien, ISBN 978-3-446-45013-4
- Gräf, Armin; Basiskurs; Aufbaukurs1; Aufbaukurs 2; Aufbaukurs3, <https://www.armin-graef.de>
- Vogel, H.: „Konstruieren mit CAD“, 2011 Carl Hanser Verlag München Wien
- Flandera, Thomas: „AutoCAD - Referenz, Beispiele, Nachschlagewerk“, 2014 Carl Hanser Verlag Mün-

chen • Sommer, Werner: „AutoCAD – Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, 2015 Markt+Technik Verlag GmbH • Apprich, T.: 3D-CAD mit Inventor: in der Metalltechnik; Verlag: Europa Lehrmittel • Inventor 20xx: Grundlagen und Methodik in zahlreichen Konstruktionsbeispielen; Verlag: Carl Hanser; jeweils die aktuelle Ausgabe
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. In den Masterstudiengängen Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwissenschaften kann es als Wahlpflichtfach verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bachelorstudiengang: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer praktischen Prüfung am PC (Dauer: 90 Min.), die am Ende des Semesters stattfindet. Masterstudiengang: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Präsentation, welche die Umsetzung und Ausarbeitung im Inventor von einer einfachen technischen Vorrichtung zeigt.
6. Leistungspunkte und Noten
Mit der Prüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn die Prüfungsleistung mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jedes Jahr im Sommersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (work load)
Für Bachelorstudierende: Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (60 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h). Für Masterstudierende: Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (45 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung/Präsentation (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		327	Pflicht	
Bezeichnung		CAD-Vertiefung II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		CAD-Vertiefung II (Frank Hoffmann)		
Prüfungsbezeichnung		CAD-Vertiefung II		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS / Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> - Erstellung von Modellen und Baugruppen mit einer CAD Software - Arbeiten mit Material- und Teilebibliotheken - 3D-Modellverwaltung - Erstellen und Arbeiten mit Stücklisten - Ableiten von 2D-Zeichnungen - Simulation einfacher Bewegungsabläufe <u>Lernziele:</u> Die Studierenden können am Computer 3D-Modelle erstellen, bearbeiten und verändern, Baugruppen erstellen, Bewegungsabläufe simulieren und Einzelteile und Stücklisten ableiten.	
2. Lehrformen	
Vorlesung mit praktischen Übungen am PC	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Studierenden sollten das Modul CAD Vertiefung I erfolgreich absolviert haben. <u>Literaturempfehlungen:</u> • Vogel, H.: „Konstruieren mit CAD“, 2011 Carl Hanser Verlag München Wien • Flandera, Thomas: „AutoCAD - Referenz, Beispiele, Nachschlagewerk“, 2014 Carl Hanser Verlag München • Sommer, Werner: „AutoCAD – Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, 2015 Markt+Technik Verlag GmbH • Scheuermann, Günther: Inventor 20xx – Grundlagen und Methodik, Verlag: Carl Hanser Verlag, München – jeweils die aktuelle Ausgabe • Scheuermann, Günther: Simulationen mit Inventor, 2012 Carl Hanser Verlag München	
4. Verwendbarkeit des Moduls	
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer praktischen Prüfung am PC (Dauer: 90 Min.), die am Ende des Semesters stattfindet.	
6. Leistungspunkte und Noten	
Mit der Prüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn die Prüfungsleistung mindestens mit „bestanden“ bewertet wurde.	
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls	
Die Studieneinheit wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten	

8. Arbeitsaufwand (Workload)
Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen im PC-Labor (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes in Rahmen von selbständigen Übungen am PC (60 h), dem Literaturstudium (15 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	331	Pflicht
Bezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik I	
Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Thermodynamik I (Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach) B: Fluiddynamik I (Prof. Dr.-Ing. Thomas Link)	
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik I und Fluiddynamik I	
Fachsemester	4	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen/ Praktika deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 2 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Thermodynamik I

1. Energiebilanzen (Erster Hauptsatz)
2. Exergiebilanzen (Zweiter Hauptsatz)
3. Stoffeigenschaften (Einphasige Reinstoffe, Wasserdampf, Feuchte Luft)
4. Zustände und einfache Zustandsänderungen
5. Kreisprozesse

B: Fluiddynamik I

1. Hydrostatik: Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb
2. Aerostatik
3. Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung, Instationäre Bernoullische Gleichung
4. Stoffeigenschaften von Fluiden
5. Newtonsches Reibungsgesetz

Lernziele:

Thermodynamik I

Die Studierenden ...

- verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Energie, Exergie, Zustandsgrößen, Zustand) und kennen den Entropiebegriff,
- können die thermodynamischen Eigenschaften einphasiger Stoffe, von Wasserdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben,
- erstellen selbst Energie- und Exergiebilanzen für stationäre und instationäre Zustandsänderungen,
- kennen die wichtigsten thermodynamischen Maschinen und Komponente sowie einfache Kreisprozesse,
- bewerten einfache Zustandsänderungen und Prozesse und berechnen deren energetische und exergetische Wirkungsgrade (maximale und tatsächliche).

Fluiddynamik I

Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen.

2. Lehrformen
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 3 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 1 SWS angeboten.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.
<u>Literaturempfehlungen:</u>
<u>Thermodynamik I</u>
• T. Schabbach: Script zur VL Thermodynamik, Nordhausen, 2016 (zum Download in jeweils aktueller Fassung angeboten) • Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer, 12. Auflage, Berlin (2005)
<u>Fluiddynamik I</u>
• E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986. • E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986. • K. Gersten, Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 1991. • H. Schade, E. Kunz, Strömungslehre, de Gruyter, 1980. • B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET, URT, WIN und MAB. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik I und Fluiddynamik I.
Die Studieneinheit Thermodynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
Die Studieneinheit Fluiddynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn die beiden Prüfungsleistungen erfolgreich bestanden wurden.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls Thermo- / Fluiddynamik I entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik I“ und „Fluiddynamik I“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I mit den beiden Studieneinheiten „Thermodynamik“ und „Fluiddynamik I“ wird jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters angeboten.
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu jeder Studieneinheit (0,5 Sem.* 4 SWS x 11,25 h/SWS = 22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17,5 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (35 h). Die gesamte Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten umfasst demnach 2 x 75 = 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb der ersten Semesterhälfte angeboten.

Modul – Nr.	331		BA
Bezeichnung	Thermodynamik		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Thermodynamik		
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik		
Lehrformen / SWS	2 V / 2 Ü / 1 P		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5 CP	150 h
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
Inhalte und Qualifikationsziele			
<u>Inhalte:</u>			
1. System, Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen			
2. Energiebilanzen (Erster Hauptsatz)			
3. Entropiebilanzen (Zweiter Hauptsatz)			
4. Komponentenmodellierung: Pumpen, Verdichter, Turbinen, Wärmeübertrager, Expansionsventile,			
5. Kreisprozesse: Berechnung, Optimierung			
6. Wärmeübertragung: Grundlagen, RC-Netzwerke, Konduktion, Konvektion, Strahlung			
7. Praktikum: Umgang mit thermo- und fluiddynamischer Berechnungssoftware			
<u>Lernziele:</u>			
Die Studierenden ...			
• verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Zustandsgrößen, Energie, Entropie, Exergie), • können die thermodynamischen Eigenschaften ein- und zweiphasiger Stoffe, von Nassdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben, • berechnen selbständig ideale und reale Zustandsänderungen in thermodynamischen Maschinen und Komponenten (Turbine, Verdichter, Wärmeübertrager, Düse, etc.), • können auch komplexere Kreisprozesse berechnen, • verstehen Wärmeübertragungsprobleme und sind in der Lage, die erlernten Berechnungsansätze anzuwenden. • Im Praktikum haben die Studierenden gelernt, thermodynamische Berechnungssoftware auch für die Berechnung von Kreisprozessen und Wärmeübertragungsproblemen anzuwenden.			
Literaturempfehlungen			
• T. Schabbach: Script zur VL Thermodynamik, Nordhausen, (in jeweils aktueller Fassung) • Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer, Berlin (in jeweils aktueller Fassung)			
Lehr- und Lernformen			
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 2 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot.			
Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.			
Verwendbarkeit			
Das Modul ist Pflichtmodul in vielen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs als Wahlpflichtangebot			

verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Thermodynamik sowie die erfolgreiche Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung). Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90-120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem thermodynamischen Praktikum nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung. Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.
ECTS-Leistungspunkte und Benotung
Die Note des Moduls entspricht der Note der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der erfolgreichen Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung) wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben,
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und innerhalb eines Semesters abgeschlossen.
Arbeitsaufwand (Workload)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen ($4 \times 11,25 \text{ h} = 45 \text{ h}$), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am thermodynamischen Praktikum (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul – Nr.		332		Pflicht	
Bezeichnung		Fluiddynamik			
Verantwortliche(r)		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Fluiddynamik			
Prüfungsbezeichnung		Fluiddynamik			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Hydrostatik: Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb
2. Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung
3. Stoffeigenschaften von Fluiden
4. Newtonsches Reibungsgesetz
5. Impulssatz: Carnotscher Stoßverlust, Kräfte auf umströmte bzw. durchströmte Körper, Rankinesche Strahltheorie
6. Einführung in die Anwendung des Engineering Equations Solver im Bereich der Fluiddynamik

Lernziele:

Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen. Die Studierenden können den Impulssatz auf zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme anwenden und damit Kräfte auf um- und durchströmte Bauteile errechnen. Die Teilnehmer sind mit der Rankineschen Strahltheorie vertraut und besitzen damit die Grundlagen, um die Betzsche Theorie für Windkraftanlagen zu verstehen. Die Unterschiede zwischen inkompressiblen und kompressiblen Strömungen sind ihnen bekannt.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 2 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.

Literaturempfehlungen:

- E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in vielen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der Vorlesung Fluidodynamik sowie die erfolgreiche Teilnahme am EES-Praktikum (Prüfungsvorleistung).

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem EES-Praktikum nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung.

Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls entspricht der Note der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 4 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der erfolgreichen Teilnahme am EES-Praktikum (Prüfungsvorleistung) wird 1 Leistungspunkt (ECTS) vergeben,

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am EES-Praktikum (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfungsleistung (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h und entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.	332	Pflicht
Bezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik II	
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Thermodynamik II (Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach) B: Fluiddynamik II (Prof. Dr.-Ing. Thomas Link)	
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik II und Fluiddynamik II	
Fachsemester	4	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen/ Praktika
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2V / 1Ü / 1P	5
		150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Thermodynamik II

1. Entropie und Wahrscheinlichkeit
2. Energiewandlungen und Entropieproduktion
3. Stoffeigenschaften mehrphasiger Systeme und von Gemischen
4. Thermodynamische Maschinen und Komponenten
5. Berechnung und Optimierung von Kreisprozessen

B: Fluiddynamik II

1. Impulssatz: Carnotscher Stoßverlust, Kräfte auf umströmte bzw. durchströmte Körper, Rankinesche Strahltheorie
2. Drallsatz
3. Eulersche Hauptgleichung der Turbomaschinen
4. Umströmung von Körpern
5. Kompressible Strömungen
6. Ähnlichkeitstheorie

Praktikum

- Umgang mit thermo- und fluiddynamischer Berechnungssoftware

Lernziele:

Thermodynamik II

Die Studierenden ...

- verstehen den Entropiebegriff,
- berechnen stationäre und instationäre Energie- und Entropietransportvorgänge sowie Entropieerzeugung,
- kennen die thermodynamischen Eigenschaften von mehrphasigen Systemen und Gemischen und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu beschreiben,
- berechnen selbständig ideale und reale Zustandsänderungen in thermodynamischen Maschinen und Komponenten (Turbine, Verdichter, Wärmeübertrager, Düse, etc.),
- können auch komplexere Kreisprozesse (z.B. mit Zwischenüberhitzung oder Wärmerückgewinnung, ORC-Prozesse, Kalina-Prozesse) detailliert berechnen.

Fluiddynamik II

Die Studierenden können den Impulssatz auf zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme anwenden und damit Kräfte auf um- und durchströmte Bauteile errechnen. Die Teilnehmer sind mit der Rankineschen Strahltheorie vertraut und besitzen damit die Grundlagen, um die Betzsche Theorie für Windkraftanlagen zu verstehen. Die Unterschiede zwischen inkompressiblen und kompressiblen Strömungen sind ihnen bekannt und

sie sind befähigt, einfache kompressible Strömungsfälle zu berechnen. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Anwendung des Pi-Theorems in der Ähnlichkeitstheorie vertraut und können für unterschiedlichste Problemstellung Ähnlichkeitskennzahlen ableiten und so eine korrekte Übertragbarkeit von Messungen im Modellmaßstab auf Großausführungen vornehmen.

Praktikum

Im Praktikum haben die Studierenden gelernt, thermo- und fluiddynamische Berechnungssoftware auch für die Berechnung komplexer Prozesse wie Kreisprozesse und Mehrphasenströmungen anzuwenden.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 2 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 1 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Inhaltlich wird jedoch der Besuch der Lehrveranstaltungen zum Modul 331 Thermo-/Fluidynamik I (Thermodynamik I / Fluidynamik I) vorausgesetzt.

Literaturempfehlungen:

vgl. Modulbeschreibung Thermo- und Fluiddynamik I (331)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluiddynamik II ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET und MAB. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik II und Fluiddynamik II sowie die erfolgreiche Teilnahme am thermo- und fluiddynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung).

Die Studieneinheit Thermodynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Studieneinheit Fluiddynamik II ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten.

Die Modulprüfung ist bestanden, wenn sowohl die PVL bis spätestens 6 Wochen nach Beginn des Folgesemesters als auch die beiden Prüfungsleistungen erfolgreich bestanden wurden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls Thermo- / Fluiddynamik II entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik II“ und „Fluiddynamik II“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I mit den beiden Studieneinheiten „Thermodynamik II“ und „Fluiddynamik II“ wird jährlich in der zweiten Hälfte des Sommersemesters angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu jeder Studieneinheit (0,5 Sem.* 3 SWS x 11,25 h/SWS = 17 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (15 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (25 h).

Das Praktikum umfasst je Studieneinheit 3 Termine mit 3 h Labor-Anwesenheit zuzüglich je 3 h Vor- und Nachbereitung (18 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten umfasst demnach $2 \times 75 = 150$ h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in der zweiten Semesterhälfte angeboten.

Modul – Nr.		333		Pflicht	
Modulbezeichnung		Kraft- und Arbeitsmaschinen			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kraft- und Arbeitsmaschinen			
Prüfungsbezeichnung		Kraft- und Arbeitsmaschinen			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Grundlagen der Turbomaschinen: Arbeitsprinzip der Turbomaschinen, Drallsatz, Eulersche Strömungsmaschinenhauptgleichung, absolute und relative Strömung (Geschwindigkeitsdreiecke), Aktions- und Reaktionsprinzip
- Wasserturbinen: Aufbau und Charakteristik von Francis-, Pelton- und Kaplan turbinen, beispielhafte Auslegung von Wasserturbinen anhand der Pelton turbine
- Dampfturbinen: Bauarten, Konstruktionselemente, Betrieb, Regelung, Sicherheits- u. Schutzeinrichtungen, Berechnung, Kreisprozesse
- Grundlagen und konstruktiver Aufbau der Kolbenmaschinen
- Kinematik und Kinetik des Kurbeltriebs
- Arbeitsverfahren von Kolbenmaschinen
- Verbrennung und Abgasemissionen von Verbrennungskraftmaschinen

Lernziele:

Die Studierenden kennen das grundsätzliche Arbeitsprinzip der Turbomaschinen und können mithilfe der Eulerschen Strömungsmaschinenhauptgleichung Stufenarbeiten berechnen. Die Anwendung von Geschwindigkeitsdreiecken ist vertraut. Das grundsätzliche Vorgehen bei der Auslegung einer Wasserturbine ist bekannt und kann für die Pelton turbine selbstständig ausgeführt werden. Die Teilnehmer kennen den Aufbau unterschiedlicher Wasserturbinentypen und die Funktion der wesentlichen Bauteile. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der Prozessführung von Dampfkraftprozessen und können für diese die konstruktiven Auswirkungen auf die Dampfturbine angeben. Unterschiedliche konstruktive Ausführungen von Dampfturbinen sind bekannt, die Funktion der wesentlichen Bauteile kann aufgezeigt werden. Die Hörer der Vorlesung sind mit der Darstellung von Dampfkraftprozessen in Wärmeschaltplänen vertraut und können anhand dieser Berechnungen des Kreisprozesses vornehmen. Die Hörer der Vorlesung kennen den Aufbau von Kolbenmotoren und können unterschiedliche Konstruktionsvarianten mit ihren Vor- und Nachteilen benennen. Die Studierenden sind mit den in Verbrennungskraftmaschinen verwendeten Arbeitsverfahren vertraut und können diese thermodynamisch analysieren und bewerten. Den Teilnehmern der Veranstaltung sind die Mechanismen der Schadstoffbildung bei der Verbrennung bekannt und sie können Einflüsse von unterschiedlichen Parametern bei der Verbrennung beurteilen.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Thermo- und Fluidodynamik I, II wird empfohlen.

Literaturempfehlungen:

- K. Menny, Strömungsmaschinen, Vieweg, 2005.
- C. Pfleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer, 2005.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer, 1984.
- W. Fister, Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer, 1986.

• G. Grohe, G. Russ, Otto- und Dieselmotoren, Vogel, 2007. • Robert Bosch GmbH, Krafttechnisches Taschenbuch, Vieweg, 2007.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Regenerative Energietechnik“ und „Maschinenbau“ und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der schriftlichen Modulprüfung (120 min).
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (15 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		334		Pflicht	
Modulbezeichnung		Windenergiesysteme			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Windenergiesysteme			
Prüfungsbezeichnung		Windenergiesysteme			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen und Praktikum		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Systematik der Windenergiesysteme
- Rotor aerodynamik
- Betzsche Theorie und Auslegung nach Schmitz
- Aerodynamische Betrachtung des Darrieus-Rotors
- Regelung von Windkraftanlagen
- Konstruktiver Aufbau von Windkraftanlagen
- Eigenschaften des Windes: Häufigkeitsverteilung, Turbulenz, Grenzschicht
- Praktikum mit der Auslegungssoftware Bladed

Lernziele:

Die Teilnehmer kennen die grundsätzlichen physikalischen Vorgänge, die für die Nutzung von Windenergie wesentlich sind. Sie können mit Profildaten arbeiten und für gegebene Diagramme Auftrieb und Widerstand berechnen. Die Studierenden können mithilfe der Betzschen Theorie für vorgegebene Profilformen optimale Blattkonstruktionen angeben und unter idealisierten Bedingungen Wirkungsgrade und Leistungsziffern von Windenergiesystemen bestimmen. Die Hörer des Moduls sind mit den verschiedenen Verwendung findenden Regelungskonzepten von Windenergiesystemen vertraut und können dafür die konstruktiven Eigenheiten der Anlagen aufzeigen. Die Studierenden kennen die konstruktiven Vor- und Nachteile eingesetzter Konstruktionsvarianten von Windenergiesystemen. Sie sind in der Lage, mit Häufigkeitsverteilungen zu arbeiten und können für gegebene Rauigkeitslängen Windgeschwindigkeiten berechnen, um so mit Hilfe von Kennlinien die Leistung von Windkraftanlagen zu prognostizieren.

Aufgrund des Praktikums können die Teilnehmer die grundlegenden Funktionen der Software Bladed anwenden. Sie sind in der Lage mit Hilfe von Bladed eine Windkraftanlage mit vorgegebenen Eigenschaften auszulegen und dabei unter verschiedenen Designoptionen auszuwählen. Zudem wird in Kleingruppen ein Versuch am Windkanal zum Erlernen von labor- und messtechnischen Grundkenntnisse angeboten.

2. Lehrformen

3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen und 1 SWS Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Ein erfolgreicher Abschluss des Moduls Strömungslehre wird empfohlen.

Literaturempfehlungen:

- R. Gasch, J. Tvele, Windkraftanlagen, Teubner, 2009.
- J.-P. Molly, Windenergie: Theorie, Anwendung, Messung, Verlag C. F. Müller, 1990.
- E. Hau, Windkraftanlagen, Springer, 2008.
- J. F. Manwell, et. al., Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, Wiley, 2009.

4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist ein Vertiefungsmodul im Studiengang RET. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung (schriftlich, 90 min) und ein mit Testat absolviertes Praktikum als Prüfungsvorleistung.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (33,75 h), Teilnahme am Präsenzpraktikum (11,25 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Bearbeitung der Praktikumsaufgaben (30 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	341	Pflicht
Modulbezeichnung	Prozess- und Anlagentechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Fördertechnik B: Apparatebau	
Prüfungsbezeichnung	Prozess- und Anlagentechnik	
Fachsemester	5	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	A: 2 V B: 2 V	A: 2,5 B: 2,5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Verfahrenstechnische Anlagen sind durch miteinander verknüpfte Teilprozesse gekennzeichnet, zwischen denen die zu verarbeitenden Stoffe transportiert werden müssen. Inhalt der Vorlesung ist daher, unterschiedliche Förderorgane vorzustellen und zu zeigen, wie deren Antriebe zu dimensionieren sind, um die Förderaufgabe zu erfüllen. Die Studieneinheit B befasst sich mit der Dimensionierung von druckbeaufschlagten Anlagenbauteilen.

- Einführung in die Fördertechnik
- Seil- und Kettentriebe
- Bremsen
- Lastaufnahmemittel
- Krane
- Gleislose Flurfördermittel
- Stetigförderer

- Beanspruchung räumlicher Strukturen
- Kräfte am Volumenelement
- Rückführung auf den 2. dimensionalen Ansatz
- Schalentheorie
- Zylinderschalen
- Platten
- Berechnung nach AD - Merkblättern

Lernziele:

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zu Arten und Anwendungen der Fördertechnik in der Produktion und Rohstoffverarbeitung. Sie haben ein Verständnis für Stoffstromprozesse und dafür notwendige Fördereinrichtungen. Sie sind in der Lage, anwendungsspezifisch die passenden Antriebe für eine effiziente Gestaltung einer Förderanlage auszuwählen und zu dimensionieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, Bauteile unter innerem oder äußeren Überdruck zu dimensionieren.

2. Lehrformen

Vorlesung mit integrierten Übungen (3/1/0)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der Abschluss der Module Physik, Ingenieurmathematik I + II, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I + II wird empfohlen.

Literaturhinweise:

- Römisch, Peter: Materialflusstechnik, Vieweg + Teubner 2011
- Griemert, Rudolf und Römisch, Peter: Fördertechnik, Springer Vieweg, 2015
- Wagner, Walter: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, Vogel Buchverlag 2012

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtmodul des Studiengangs Umweltengineering, Vertiefung URT und URT PP, und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen des Fachbereichs.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (120 Min) - muss mit mindestens ausreichend bestanden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausurprüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h) und der Prüfungsvorbereitung (45 h) zusammen Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		342		Pflichtmodul	
Modulbezeichnung		Anlagenplanung			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Anlagenplanung			
Prüfungsbezeichnung		Anlagenplanung			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Phasenmodell der Anlagen-Projektabwicklung
2. Projektvorbereitung und Grundlagenermittlung
3. Vorplanung
4. Entwurfsplanung
5. Genehmigungsplanung
6. Kostenermittlung
7. Ausführungsplanung

Lernziele:

Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden und Vorgehensweisen der Planung verfahrenstechnischer Anlagen. Sie sind in der Lage, die notwendigen Projektunterlagen zu erstellen, die gesetzlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und die Wirtschaftlichkeit abzuschätzen.

2. Lehrformen

Vorlesung mit integrierter Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme

Literaturhinweise:

- Weber, Klaus H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Vieweg 2014
- Wagner, Walter: Planung im Anlagenbau, Vogel 2009
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang URT, UEN, WIN. Darüber hinaus kann die Studieneinheit i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (120 Min) - muss mit mindestens ausreichend bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leis-

tungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h) und der Prüfungsvorbereitung (45 h) zusammen Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	343		BA
Bezeichnung	Wärmetechnik		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wärmetechnik		
Prüfungsbezeichnung	Wärmetechnik		
Lehrformen / SWS	3 V / 1 Ü		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5 CP	150 h
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
Inhalte und Qualifikationsziele			
<u>Inhalte:</u> 1. Bauphysik: Wetterdaten, Strahlungsdaten, Gradtagszahl, Behaglichkeit, Feuchtigkeit, Luftwechsel, Wärmetransport, U-Werte 2. Energiebilanzierung: Heizlast, Heizenergiebedarf, Trinkwassererwärmung, Erzeugeraufwandszahlen, Primärenergiefaktoren, GEG, DIN 18599, Sanierungsmaßnahmen 3. Wärmeerzeuger: Biomasse-Verbrennung, Gas- / Ölkessel, BHKW, KWK, Wärmepumpen, Solarkollektoren, 4. Wärmeverteilung und –abgabe: Verteilsysteme, Druckhaltung, Regelung, Heizkörperdimensionierung 5. Systeme zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung, Raumluftechnik, Kälteerzeugung 6. Wirtschaftlichkeit: Dynamische Investitionsrechnung, Förderung, AfA, Wärmegestehungskosten <u>Praktikumsversuch:</u> Die Studierenden führen in Kleingruppen Messungen an einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und einem Solarkollektor durch und bewerten die Wärmeerzeuger in energetischer und exergetischer Sicht.			
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden ... • können selbständig Energiebilanzen für Gebäude und industrielle Wärmeversorgungsprozesse erstellen, • kennen die wichtigsten Anlagenvarianten zur Klimatisierung, Wärme- und Kälteversorgung, • sind in der Lage, Hydraulikpläne zu bewerten und selbständig sinnvolle Schaltungen zu konzipieren, • kennen die Funktionsweise von Wärmeerzeugern und Wärmeabgabesystemen und können diese grob dimensionieren, • verstehen die Funktionsweise regenerativer Wärmeerzeuger und können diese grob dimensionieren, sinnvoll in die konventionelle Anlagentechnik einbinden und deren Effizienz einschätzen, • können mit den Methoden dynamischer Investitionsrechnung die Wärmegestehungskosten unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ermitteln und deren Wirtschaftlichkeit bewerten.			
Literaturempfehlungen			
• Schabbach, T.: Script zur VL Wärmetechnik, Nordhausen, (in jeweils aktueller Fassung) • Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., Fischer, J.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Auflage. Springer-Vieweg, Berlin (2017) • Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, (in jeweils aktueller Fassung)			
Lehr- und Lernformen			
3 SWS Vorlesung und 1 SWS darin integrierte Übung, ein Praktikumsversuch in Kleingruppen			
Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch des Moduls „m331 Thermodynamik“.			

Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 90-120 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikumsversuch nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Testat). Das Testat hat den Status einer Prüfungsvorleistung.

Die Klausur wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.

ECTS-Leistungspunkte und Benotung

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und innerhalb eines Semesters abgeschlossen.

Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h), der Vorbereitung und der Teilnahme am Praktikumsversuch (20 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (40 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul – Nr.	344		BA
Bezeichnung	Wärmeplanung		
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Wärmeplanung		
Prüfungsbezeichnung	Wärmeplanung		
Lehrformen / SWS	3 V / 1 Ü		
Sprache / CP / Workload	Deutsch	5 CP	150 h
Formale Teilnahmebedingungen	keine		
Inhalte und Qualifikationsziele			
Inhalte: 1. Wärmenetze: Heizzentrale, Wärmeerzeuger, Wärmeverteilung, Wärmeübergabe, Fahrkurven, LowEx-Wärmenetze, Kalte Nahwärme 2. Auslegung: Solarthermie-Kollektorfeld, Wärmesonden, Erdkollektoren, KWK, Umweltwärme- und Abwärmee-nutzung 3. Netzplanung und Optimierung (softwaregestützt) 4. Wirtschaftlichkeit: Förderung, Rechtlicher Rahmen, Wärmegestehungskosten 5. Semesterprojekt: Auslegung eines Wärmeversorgungssystems mit wirtschaftlicher und energetischer Optimierung.			
Lernziele: Die Studierenden ... • kennen und verstehen die der Wärme- und Kälteversorgung zugrundeliegende Technik und verfügen über vertieftes Wissen zur Funktionsweise, • sind befähigt zur Modellierung und messtechnischen Prüfung von Komponenten zur Wärmeversorgung • können bestehende Wärmeversorgungssysteme analysieren, bewerten und beurteilen, • sind in der Lage, selbständig und softwaregestützt Wärmeversorgungssysteme für Gebäude, Gebäudeensembles, Dörfer und Stadtteile im Entwurf zu planen.			
Literaturempfehlungen			
• Schabbach, T.: Skripte zur VL, Nordhausen, (in jeweils aktueller Fassung) • Bundesamt für Energie BFE (Hg.): Planungshandbuch Fernwärme. Version 1.3., https://www.verenum.ch/Dokumente/PHB-FW_V1.3a.pdf • Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, (in jeweils aktueller Fassung) • Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., Fischer, J.: Regenerative Energietechnik, 3. Auflage. Springer-Vieweg, Berlin (2017)			
Lehr- und Lernformen			
3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung, darin integriert ein Semesterprojekt in Kleingruppen			
3. Voraussetzung für die Teilnahme			
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch werden die Inhalte der des Moduls „m343 Wärmetechnik“ vorausgesetzt.			
4. Verwendbarkeit			
Das Modul ist ein Vertiefungsmodul im Studiengang RET. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn das Semesterprojekt mit einer schriftlichen Ausarbeitung und einer mündlichen Präsentation mit Diskussion mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde (Gewichtung der schriftlichen und der mündlichen Leistung im Verhältnis 2:1). Alternativ zur Semesterarbeit kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder als schriftliche Prüfungsleistung (90 – 120 min) erfolgen, sofern dies zu Semesterbeginn angekündigt wurde.
ECTS-Leistungspunkte und Benotung
Die Note des Moduls entspricht der Note der Prüfungsleistung. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
Häufigkeit des Angebots / Dauer des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und innerhalb eines Semesters abgeschlossen.
Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen sowie dem angebotenen Semesterprojekt (4 x 11,25 h = 45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h), der Arbeit im Rahmen des Semesterprojektes (45 h) sowie der Vorbereitung der Ausarbeitung mit Präsentation bzw. der alternativen Prüfungsleistung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

Modul – Nr.		346		Pflicht	
Modulbezeichnung		Alternative Antriebe			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Alternative Antriebe			
Prüfungsbezeichnung		Alternative Antriebe			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Energieträger und Kraftstoffe: Rohstoffbasis, Herstellungsverfahren, Eigenschaften
- Energiespeicher: Speichersysteme für chemische Energiespeicher (flüssig und gasförmig) sowie elektrische, pneumatische, mechanische, hydraulische und thermische Energiespeicher
- Energiewandler: thermische, elektromechanische, elektrochemische, hydromechanische und mechanische Energiewandler sowie Kombinationen
- Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen: Flex-Fuel-, Erdgas-, Hybrid-, Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge

Die Vorlesung „Alternative Antriebe“ hat zum Ziel, Kenntnisse über Alternative Energieträger bzw. Kraftstoffe, Energiespeichersysteme, Energiewandler und alternative Antriebssysteme zu vermitteln.

Verpflichtender Bestandteil der Vorlesung ist die Teilnahme am Praktikumsversuch „Brennstoffzelle“, der begleitend zur Vorlesung durchgeführt wird.

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten der Primärenergie zum Antrieb von Kraftfahrzeugen. Sie kennen die jeweiligen Vor- und Nachteile dieser Varianten und haben einen Einblick in aktuelle und zukünftige alternative Antriebssysteme erhalten.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integriertem Praktikumsversuch und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Fallbeispiele vorgestellt. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Vorlesung vorgestellt. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ein Vertiefungsmodul im Studiengang RET. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Die erfolgreiche Teilnahme am laborpraktischen Versuch hat dabei den Charakter einer Prüfungsvorleistung. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (Dauer 120 Min.) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs angeboten.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester des 3. Studienjahrs angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (35 h), Ergänzend ist der Praktikumsversuch „Brennstoffzelle“ (30 h) vorzubereiten und durchzuführen. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 40 h bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		347		Pflicht	
Modulbezeichnung		Regenerative Energietechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Studieneinheiten		Regenerative Energietechnik			
Prüfungsbezeichnung		Regenerative Energietechnik			
Fachsemester		4			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung
2. Energieeffizienz
3. Regenerative Energiequellen
4. Photovoltaik
5. Solarthermie
6. Geothermie
7. Biomasse und –gas
8. Windkraftanlagen
9. Wasserkraftanlagen
10. Energiespeicher
11. Elektrische und Thermische Energiesysteme
12. Mobilität

Lernziele:

Die Studierenden besitzen Wissen über Nutzungspotentiale und Umwandlungstechniken ausgewählter regenerativer Energiequellen. Sie verstehen die Ursachen und Auswirkungen globaler Probleme der Energieversorgung und kennen technisch und wirtschaftlich sinnvolle Ansätze zu deren Lösung. Sie sind in der Lage, die Funktionsprinzipien der wichtigsten regenerativen Energiewandlungsprozesse zur Bereitstellung elektrischer und thermischer Energie zu erläutern und kennen aktuelle Beispiele für regenerative Energieanlagen.

2. Lehrformen

Vorlesung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Studienbegleitend wird das Lehrbuch Wesselak, V. et.al. Regenerative Energietechnik, 3. Auflage. Springer (2017) empfohlen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den SG WIN, ETEL und Elektrotechnik und kann in den anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (120 Min) - muss mit mindestens ausreichend bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der bestandenen Modulprüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und aktiver Teilnahme an den integrierten Übungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (55 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (50 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 Std., dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		350	Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen der Fertigungstechnik		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung		Grundlagen der Fertigungstechnik		
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Fertigungstechnik		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Herstellung geometrisch bestimmter Körper aus verschiedenen Werkstoffen mittels geeigneter Verfahren unter Einbeziehung von Kosten und Qualität. Auf aktuelle Verfahrensentwicklungen wird in den jeweiligen, genannten Hauptthemengebieten eingegangen: • Grundlagen der Zerspanung • Trennenden Verfahren • Arbeitsschutz/Sicherheit • Urformverfahren • Pulvermetallurgie (Sintern) • Fügeverfahren und -technik • Beschichtungsverfahren • Grundlagen der Generative Fertigungsverfahren/ Rapid Technologien/3D-Druck				
Lernziele: Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die gängigen Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen aus verschiedenen Materialien. Sie können für eine gegebene Aufgabenstellung das oder die geeigneten Verfahren zur Herstellung des Bauteils unter Berücksichtigung von Kosten und geforderter Qualität auswählen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Zerspanungsparametern, können einen einfachen Arbeitsplan selbstständig erstellen und kennen die technologischen Anforderungen und Grenzen der vorgestellten Verfahren. Wesentliche Verfahrensparameter des jeweiligen Prozesses können die Studierenden berechnen. Darüber hinaus sind sie mit den grundlegenden, konstruktiven Gestaltungsregeln für die verschiedenen Fertigungsverfahren vertraut. Im Rahmen einer Exkursion lernen die Teilnehmenden des Moduls die praktische Anwendung ausgewählter Fertigungsverfahren kennen, so dass sie Theorie und Praxis für die spätere Anwendung verknüpfen können.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS), Selbststudium, Exkursion				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, Werkstofftechnik, Mechanik und Konstruktionslehre I erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • B. Awiszus: Grundlagen der Fertigungstechnik; Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • G. Spur: Edition Handbuch der Fertigungstechnik; Carl Hanser Fachbuchverlag – mehrere Bände • Handbuch der Metallbearbeitung, Verlag: Europa Lehrmittel. • Fachkunde Metall; Verlag: Europa Lehrmittel. • A. Gebhard : 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM)				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.				

Es vermittelt die Grundlagen für eine fertigungstechnische Vertiefungsrichtung.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von Übungsaufgaben: 55 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Prüfung: 50 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		351	Pflicht	
Bezeichnung		Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Joachim Fischer		
Titel der Lehrveranstaltung		Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen		
Prüfungsbezeichnung		Produktionstechnik/Werkzeugmaschinen		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Das Modul gibt einen Überblick über die wichtigsten Elemente von Werkzeugmaschinen und deren Steuerung und beschäftigt sich mit der Gestaltung und Optimierung von Fertigungsprozessen unter technologischen Aspekten sowie der Prozesssicht. Weiterhin werden aktuelle Trends der Produktionstechnik diskutiert. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Aufbau von Werkzeugmaschinen • Steuerung von Werkzeugmaschinen • Industrieroboter • Wertstromanalyse • Gestaltung von Fertigungsprozessen • Grundlagen der Fertigungsplanung und -steuerung • Flexibilisierung und Produktivität • Fertigungsautomatisierung • Industrie 4.0				
Lernziele: Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente und deren Funktionen in einer Werkzeugmaschine. Sie können die Vorteile verschiedener technischer Lösungen bewerten und unter Berücksichtigung einer übergreifenden Kosten-/Nutzenrechnung einen Anschaffungsvorschlag erarbeiten. Sie kennen die Methoden um einen (Produktions-)Prozess auf seine wertschöpfenden Anteile hin zu analysieren und daraus neu zu gestalten oder zu optimieren. Mit den speziellen Anforderungen, die sich aus der Digitalisierung der Produktion und dem Internet der Dinge ergeben, sind die Studierenden vertraut und können diese bei der Prozessgestaltung oder Maschinenbeschaffung berücksichtigen Die Teilnehmer des Moduls sind mit den Anforderungen und exemplarischen Lösungen an eine moderne, flexible Produktion vertraut und haben diese im Rahmen von Exkursionen in der Umsetzung kennengelernt.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS), Selbststudium, Exkursionen				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD, Maschinenelemente I, Werkstofftechnik und Grundlagen der Fertigungstechnik erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • M. Rother: Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen; Verlag: Lean Management Institute • B. Awiszus: Grundlagen der Fertigungstechnik; Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG • Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 7. Auflage, München: Hanser 2010 • www.plattform-i40.de				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Maschinenbau und WIN. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Es vermittelt weitere Grundlagen für eine fertigungstechnische Vertiefungsrichtung.				

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 120-minütigen Klausur oder einer Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Die Prüfungsform wird zum Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur oder der Seminararbeit mit abschließendem Vortrag. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Teilnahme an Vorlesungen, Übungen und Erstellung von Seminararbeiten: 80 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 40 h Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung: 30 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		352	Wahlpflicht	
Bezeichnung		3D-Druck		
Verantwortlicher		Nicholas Föllmer		
Titel der Lehrveranstaltung		3D-Druck		
Prüfungsbezeichnung		3D-Druck		
Fachsemester		2 / 4 / 6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Schritte bei der Arbeit mit 3D-Druckern. Insbesondere wird auf die folgenden Themen eingegangen: • Grundlagen 3D-Druck • Arten/ Aufbau von 3D-Druckern • Materialien • Arbeitsvorbereitung • Post Processing • 3D-Druck-gerechte Konstruktion				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die behandelten Bauarten von 3D-Druckern aus dem Bereich FDM (Fused Deposition Modelling) und SLA (Stereolithografie) und können diese selbständig bedienen. Sie können entscheiden, welches 3D-Druck-Verfahren für einen bestimmten Anwendungsfall nötig ist und können dies begründen. Die Modulteilnehmer kennen alle Arbeitsschritte des 3D-Drucks und können diese selbständig ausführen. Des Weiteren sind sie in der Lage, die richtigen Materialien für verschiedenen Anwendungen auszuwählen, kennen deren Vor- und Nachteile und können die Kosten für ein Bauteil abschätzen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein eigenes Bauteil 3D-Druck-gerecht zu konstruieren und danach selbst mit einem 3D-Drucker herzustellen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden sollten die Module Technisches Zeichnen/CAD und Werkstofftechnik abgeschlossen haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • T.Kaffka: 3D-Druck: Praxisbuch für Einsteiger. Modellieren Scannen Drucken Veredeln; mitp Verlag. • J. Prusa: Grundlagen des 3D-Drucks mit Josef Prusa; Prusa Research a.s. • S. Regele: Mach was mit 3D-Druck! Entwickle, drucke und baue deine DIY-Objekte; Hanser Verlag. • U. Berger: 3D-Druck – Additive Fertigungsverfahren; Europa Lehrmittel • B. Spahic: 3D-Druck ohne Vorkenntnisse – in 7 Tagen zum ersten 3D-Druck; B. Spahic				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften sowie in den Masterstudiengängen Produktentstehung und Produktion und Wirtschaftsingenieurwissenschaften als Qualifikationsmodul und Wahlpflichtangebot verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Belegarbeit mit abschließendem Vortrag. Der Inhalt der Belegarbeit wird zu Beginn des Sommersemesters benannt. Die Belegarbeit gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				
6. Leistungspunkte und Noten				

Die Modulnote entspricht der Benotung der Belegarbeit mit abschließendem Vortrag. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Jeweils im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an Vorlesungen und Praktika: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Praktika: 45 h Vorbereitung und Anfertigung der Belegarbeit: 60 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	411	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrotechnik I	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wang	
Titel der Studieneinheiten	Elektrotechnik I	
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik I	
Fachsemester	1	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- **ET I – Teil1: GS-Technik**
- Grundbegriffe (Strom- Spannungsbegriff, Ladungs- u. Potenzialbegriff)
- Magnetisches und Elektrisches Feld
- Widerstandsbegriff (lineare und nichtlineare Widerstände, Temperaturabhängigkeit)
- Grundstromkreis (unverzweigt u. verzweigt, aktiver u. passiver Zweipol; Arbeitspunkte)
- Verhalten von linearen Schaltelementen (Reihen- u. Parallelschaltung)
- Kirchhoffsche Gesetze
- Netzwerkberechnungsverfahren (Zweigstromanalyse; Maschenstromanalyse; Knotenspannungsanalyse)
- Leistungsbegriff; Wirkungsgrad; Leistungsumsatz; Leistungsmessung

- **ET I – Teil 2: WS-Technik**
- komplexe Zahlen / Zeit und Bildbereich
- Elektrische Wechselgrößen (Beschreibung und Berechnung)
- Verhalten von Schaltelementen im Wechselstromkreis
- komplexe Operatoren
- einfache Wechselstromschaltungen mit Zeigerbild

- **Laborpraktische Versuche**
- GET1 Spannungs- und Temperaturabhängige Widerstände
- GET2 Reihenschaltung von Widerständen
- GET3 Parallel- und Gruppenschaltungen von Widerständen
- GET4 Spannungsteiler Brückenschaltung

Lernziele:

- Die Studierenden kennen das Verhalten der Grundbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule bei Gleich- und Wechselstromspeisung.
- Die Studierenden sind in der Lage elektrische Grundsaltungen bei Gleich- und bei Wechselstromspeisung zu berechnen und einfache Dimensionierungen von Bauelementen vorzunehmen.
- die Studierenden haben gelernt, eigenständig Wissen auf sich ändernde Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; Selbststudium; 1 SWS Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicheres, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen wird vorausgesetzt.

Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil des 1. Studienabschnitts im Fachbereich Ingenieurwissenschaften für die Bachelorstudiengänge AEE, ELT, ETEL, INF, ITA, MAB, RET, UE und WIN. Es kann ebenfalls vom Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen genutzt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den 4 laborpraktischen Versuchen GET1 – GET4 (Prüfungsvorleistung) und das Bestehen der Prüfung über den gesamten Stoffumfang in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

jährlich im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h

Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h

Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h

Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.	412	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrotechnik II	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wang	
Titel der Studieneinheiten	Elektrotechnik II	
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik II	
Fachsemester	2	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 1 Ü / 1 P	5
Formale Teilnahmebedingungen	keine	
	150	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Verhalten von Induktivität und Kapazität im Gleichstromkreis
- Kennwerte von Signalen (Effektivwert usw.)
- Wechselstromschaltungen, dimensionieren von Elementen
- Reihen und Parallelresonanz
- Übertragungsfunktion, Ortskurven, Zeigerbilder, Operatorenendiagramme
- Leistung im Wechselstromkreis und Kompensation
- **Laborpraktische Versuche**
- GET5 Kondensatorschaltungen
- GET6 Impulsverformung
- GET7 Reihenschwingkreis
- GET8 Parallelschwingkreis

Lernziele:

- Die Studierenden sind in der Lage elektrische Schaltungen bei Wechselstromspeisung zu analysieren.
- Sie haben praxisnahe Kenntnisse erworben; Wirk und Blindleistung, Leistungsfaktor und Kompensation sind klar.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; Selbststudium; 1 SWS Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ET I werden vorausgesetzt.

Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Bestandteil des 1. Studienabschnitts im Fachbereich Ingenieurwissenschaften für die Bachelorstudiengänge AEE, ELT, ETEL, ITA und RET.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den 4 laborpraktischen Versuchen GET5 – GET8 (Prüfungsvorleistung) und das Bestehen der Prüfung über den gesamten Stoffumfang in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jährlich im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	413	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrotechnik III	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wang	
Titel der Studieneinheiten	Elektrotechnik III	
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik III	
Fachsemester	3	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

– **Mehrphasensysteme**

Symmetrische- und unsymmetrische Dreiphasensysteme, Verbraucher und Erzeuger
Stern- und Dreieckschaltung

Sternpunktbehandlung : RESPE, NOSPE, KNOSPE, isoliert

– **Transformator (Einphasen- / Dreiphasen ...)**

Wirkprinzip, Leerlauf und KS, Ersatzschaltbilder, Transformatorgleichungen und Zeigerbilder
Strom-, Spannungsverhalten des realen Transformators
Ohmsche-, induktive- und kapazitive Belastung, Bauformen (Kühlung Schutz usw.)
Transformator im Versorgungsnetz : Spannungsabfall, Lastflussberechnung

Kurzschlussstromberechnung

Fehlerarten, symmetrische Komponenten, Mit- Gegen und Nullsystem, Kurzschlüsse KS1p, KS3p

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen die Beschreibung elektrischer Mehrphasensysteme
- sind in der Lage, Strang- Leitergrößen und Verkettungsfaktoren in symmetrischen und unsymmetrischen Systemen sachlich richtig anzuwenden
- kennen Stern und Dreieckschaltung
- können den realen- und den technischen Transformator bezüglich seiner unterschiedlichen Belastungsfälle beschreiben und auch das Ersatzschaltbild bestimmen
- kennen das Verhalten von Transformatoren im Versorgungsnetz
- können symmetrische Kurzschlussströme in einfachen Netzstrukturen berechnen

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen- und Determinanten-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ET I und ET II werden vorausgesetzt.

Literatur:

- Weißgerber: "Elektrotechnik für Ingenieure Band 1/2"
- Zastrow: "Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch"
- Altmann: "Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik"
- Lindner: "Elektroaufgaben Band 1/2"

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen AEE, ELT, ETEL und RET.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 65 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 40 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.	414	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrotechnik für Maschinenbauer	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. St. Scholz	
Titel der Studieneinheiten	Elektrotechnik für Maschinenbauer	
Prüfungsbezeichnung	Elektrotechnik für Maschinenbauer	
Fachsemester	5	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Wechselstrom

Elemente Verhalten von Induktivität und Kapazität im Wechselstromkreis
Kennwerte von Signalen (Effektivwert)
Berechnung von Wechselstromschaltungen, dimensionieren von Elementen
Leistung im Wechselstromkreis, Leistungsfaktor und Kompensation

Mehrphasensysteme

Symmetrische- und unsymmetrische Dreiphasensysteme, Verbraucher und Erzeuger
Sternschaltung (symmetrisch, unsymmetrisch, mit und ohne Neutralleiter)
Dreieckschaltung
Kompensation im 3 Phasensystem
Sternpunktbehandlung: RESPE, NOSPE, KNOSPE, isoliert

Transformator (Einphasen- / Dreiphasen ...)

Wirkprinzip, Leerlauf und KS, Ersatzschaltbilder,
Transformatorgleichungen
Strom-, Spannungsverhalten des realen Transformators
ohmsche-, induktive- und kapazitive Belastung, Bauformen (Kühlung Schutz usw.)
Transformator im Versorgungsnetz: Spannungsabfall, Lastflussberechnung

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis zu Wechsel- und Drehstromsystemen. Dieses Wissen bildet die Grundlage für das Modul "Elektrische Maschinen" welches den elektrotechnischen Teil der Ausbildung der Studenten der Studienrichtung Maschinenbaus vervollständigt.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

MAB

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90 minütigen Klausur

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h
Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h, Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h
Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h, Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		421	Pflicht	
Bezeichnung		Elektronische Bauelemente		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Elektronische Bauelemente		
Prüfungsbezeichnung		Elektronische Bauelemente		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> - Grundfunktionen und Grundeigenschaften elektronischer Bauelemente - Passive Bauelemente: Widerstand, Kondensator, Spule - pn-Übergang und Diode, Gleichrichtung, Z-Diode, Leuchtdioden - Bipolartransistor, Verstärkerschaltung - Unipolartransistor - Integrierte Schaltungen: Eigenschaften, Gehäuse, Beispiel Operationsverstärker - Bauelemente der Leistungselektronik: Überblick, Beispiele von Bauelementen				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden im Bachelor- und Masterbereich kennen und verstehen den Aufbau, die Funktionsweise sowie Kenn- und Grenzwerte der wichtigsten passiven und aktiven Bauelemente sowie deren Grundschaltungen. Sie sind befähigt, die Bauelemente für den Einsatz in Applikationen zu dimensionieren, aufeinander abzustimmen und Schaltungen labortechnisch aufzubauen. Die Studierenden haben ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Messtechnik vertieft.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) Praktikum mit Versuchen zu den Themen: Gleichrichtung, Spannungsstabilisierung mit Z-Diode, Leuchtdioden, Bipolartransistor, Verstärkerschaltung, Applikationen mit Operationsverstärker; Erteilung Testat für jeden Versuch bei Durchführung und Vorlage des Protokolls				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Literaturempfehlungen des Dozenten befinden sich auf der e-learning-Plattform (Informationsmaterial Prof. Viehmann).				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, ELT, ETEL,INF, ITA und RET. Es kann als Wahlpflichtangebot von Studierenden anderer Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften besucht werden. In Masterstudiengängen kann es als Qualifikationsaufbau verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten in Bachelorstudiengängen sind das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min), diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein, und die Erbringung der Prüfungsvorleistung durch die Testate zu allen Versuchen. Masterstudierende müssen zusätzlich im Rahmen der Prüfungsvorleistung Praktikumstestat Aufgaben zum Schaltungsdesign lösen, die in ihrer Komplexität über die Übungsaufgaben für die Bachelorstudierenden hinausgehen.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben (4,5 CP für Klausur und 0,5 CP für Praktikumstestat).				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Für Bachelorstudierende besteht der Arbeitsaufwand im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Versuche (45 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (37,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS. Für Masterstudierende besteht der Arbeitsaufwand im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (33,75				

h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (23,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Versuche (65 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (27,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		422	Pflicht	
Bezeichnung		Schaltungstechnik I		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Schaltungstechnik I (Digitaltechnik)		
Prüfungsbezeichnung		Schaltungstechnik I (Digitaltechnik)		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul behandelt in erster Linie die digitale Schaltungstechnik und die Signalumsetzung. - Begriffe der Digitaltechnik, Definitionen, Grundfunktionen - Schaltkreisfamilien: Kenn- und Grenzwerte, TTL, CMOS - Schaltalgebra: Rechenregeln und Gesetze, Optimierungsverfahren - Kombinatorische Schaltungen: Entwurfsmethode, Applikationsbeispiele - Sequentielle Schaltungen: Multivibratoren, Schmitt-Trigger, Register, Zähler - Funktionseinheiten der Digitaltechnik - Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden im Bachelor- und Masterbereich kennen und verstehen digitale Grundfunktionen sowie Aufbau und Funktion, Kennwerte und Grenzwerte von Schaltkreisfamilien. Sie können die Rechenregeln und Gesetze der Schaltalgebra anwenden um Optimierungsaufgaben zu lösen und sind in der Lage, Dimensionierungen innerhalb der Schaltkreisfamilien durchzuführen. Sie verstehen die grundlegende Funktionsweise von Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzern zur Signalwandlung, kennen typische Probleme beim Design und Aufbau elektronischer Anordnungen (z. B. EMV, Laufzeitprobleme, thermische Probleme) und haben ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Messtechnik, insbesondere Logikanalysatoren vertieft.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) Praktikum mit Versuchen zu den Themen: Schaltkreise der TTL- und CMOS-Technik, Kombinatorische Schaltungen, Register, Zähler; Erteilung Testat für jeden Versuch bei Durchführung und Vorlage des Protokolls				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Literaturempfehlungen befinden sich auf der e-learning-Plattform (Informationsmaterial Prof. Viehmann) des Dozenten.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, ELT, ETEL, INF und ITA. Es kann als Wahlpflichtangebot von Studierenden anderer Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften besucht werden. In Masterstudiengängen kann es als Qualifikationsaufbau verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten in Bachelorstudiengängen sind das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min), diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein, und die Erbringung der Prüfungsvorleistung durch die Testate zu allen Versuchen. Masterstudierende müssen zusätzlich im Rahmen der Prüfungsvorleistung Praktikumstestat Aufgaben zum Schaltungsdesign lösen, die in ihrer Komplexität über die Übungsaufgaben für die Bachelorstudierenden hinausgehen.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben (4,5 CP für Klausur und 0,5 CP für Praktikumstestat).				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Für Bachelorstudierende besteht der Arbeitsaufwand im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Versuche (45 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (37,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				

Für Masterstudierende besteht der Arbeitsaufwand im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (23,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Versuche (65 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (27,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		423	Pflicht	
Bezeichnung		Schaltungstechnik II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Schaltungstechnik II		
Prüfungsbezeichnung		Schaltungstechnik II		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul behandelt in erster Linie die analoge Schaltungstechnik sowie Mixed Signal Anordnungen. - Verstärkeranordnungen: gegengekoppelte Schaltungen, mehrstufige Systeme - Erweiterte Grundschaltungen: Darlington-Schaltungen, Stromspiegel, Strombank, diskreter Differenzverstärker - Applikationen mit Operationsverstärker - Leistungsverstärker, Kühlmaßnahmen - Filterschaltungen - Oszillatorschaltungen, Voltage Controlled Oscillator, Phase Locked Loop - Zuverlässigkeitsbetrachtungen - Einführung in Simulations- und Designtools sowie in das PCB-Design (Printed Circuit Board)				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen erweitertes Wissen über Komponenten der analogen Schaltungstechnik, vor allem über Verstärkeranordnungen, erweiterte Grundschaltungen, Operationsverstärker, Filter und Oszillatoren. Sie haben ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Schaltungsanalyse und -synthese vertieft. Weiterhin kennen sie typische Probleme beim Design und Aufbau elektronischer Anordnungen (z. B. EMV, thermische Probleme) und haben ihre Fähigkeiten im Umgang mit Messtechnik ausgebaut sowie Fähigkeiten zur eigenständigen Lösung von Dimensionierungsaufgaben erlangt. Weiterhin sind sie in der Lage mit modernen Simulations- und Designtools zu arbeiten.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) Praktikum mit Versuchen zu den Themen: Applikationen mit Operationsverstärker, Schaltungsdesign und -simulation (LTSPICE), PCB-Layout (ALTIUM) und Fertigungsunterlagen, Ätzen und Bestückung einer Leiterplatte				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Kenntnisse über elektronische Bauelemente, beispielsweise durch den Besuch der gleichnamigen Lehrveranstaltung, sowie über Logikgatter, Register und Zähler sollten ideal vorliegen. Literaturempfehlungen befinden sich im Lektorenverzeichnis des Dozenten.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, ETEL und ELT. Es kann als Wahlpflichtangebot von Studierenden anderer Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften besucht werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der: Teilnahme an den Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (33,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Versuche (45 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (37,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Modul – Nr.		424		Pflicht	
Bezeichnung		Schaltungstechnik III			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Schaltungen der Stromversorgung und Leistungselektronik B: Fahrzeugmechatronik und -elektronik			
Prüfungsbezeichnung		Schaltungstechnik III			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung (mit Praktikumsanteilen)		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
A: Schaltungen der Stromversorgung und Leistungselektronik					
Der Modulteil behandelt Anordnungen zur Versorgung von elektronischen Applikationen und Geräten (in erster Linie Erzeugung und Stabilisierung von Kleinspannungen). Unter Leistungselektronik werden Grundlagen von Schaltungen verstanden, die der direkten Beeinflussung des elektrischen Energieflusses dienen.					
- Aufbau Stromversorgungseinheit, Anforderungen an Stromversorgungen - Prinzip der Spannungsstabilisierung und -regelung - Schaltungen mit Längstransistor, Lowdrop-Regler, Referenzspannungsquellen - Festspannungsregler - Schaltungen mit OPV, Universalspannungsregler - Ladungspumpenspannungswandler - Schaltregler - Applikationen für Energy Harvesting, Beispiel Thermogenerator, Power Management - Konstantstromquellen - Leistungselektronische Anordnungen: leistungselektronische Bauelemente, ausgewählte Aufbauprinzipien, Funktionsweise, Kühlmaßnahmen, EMV-Einflüsse (Kopplungsarten) - Praktikumsanteile in Form des labortechnischen Aufbaus und der Untersuchung von Anordnungen					
B: Fahrzeugmechatronik und -elektronik					
- Automotive Sensoren: Position, Druck, Kraft, Moment, Drehzahl, Beschleunigung, Konzentration, Durchströmung, Temperatur, Regen, Einklemmschutz - Abstands- und Umfeldsensorik - Mechatronische Systeme und Aktorik - Steuergeräte und Bussysteme - Energieversorgung und 12 Volt-Bordnetz - 48 Volt-Bordnetz, Hochvolt-Bordnetz - Batteriemanagementsysteme, Intelligenter Stromsensor					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden sind zur Auslegung und Dimensionierung von Schaltungen der Stromversorgungstechnik und zur Auswahl geeigneter Schaltkreise für Stabilisierungszwecke befähigt, auch für Aufgaben des Power Managements. Darüber hinaus besitzen sie Grundlagenwissen über die Funktionsweise und über die Designanforderungen leistungselektronischer Anordnungen. Sie sind in der Lage, Stromversorgungseinheiten zu entwickeln und musterhaft zu erstellen. Hierbei können sie auch auf Aspekte des Energy Harvestings eingehen. Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen über Systeme der Fahrzeugmechatronik und -elektronik. Sie verstehen insbesondere die Messprinzipien automotiver Geber und können Messsignale konditionieren. Sie besitzen Grundlagenwissen über mechatronische Systeme und Aktorik, Steuergeräte und Bussysteme, Energieversorgung und Bordnetze. Auf Basis dieses Wissens sind sie in der Lage, die Verflechtung von Hardware, Firmware und Mechanik innerhalb einer Komponente sowie das systemübergreifende Zusammenspiel der Komponenten zu beurteilen. Sie kennen praxisrelevante Systembeispiele.					
2. Lehrformen					
A: Vorlesung mit integriertem Praktikum (2 SWS), B: Vorlesung (2 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Kenntnisse über elektronische Bauelemente, beispielsweise durch den Besuch der gleichnamigen Lehrveranstaltung, sollten ideal vorliegen. Der absolvierte Besuch der Lehrveranstaltung Schal-					

tungstechnik II sowie Kenntnisse über Logikgatter, Register und Zähler sowie Messtechnik erleichtern das Verständnis. Literaturempfehlungen befinden sich im Lektorenverzeichnis des Dozenten.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Automatisierung und Elektronikentwicklung. In weiteren Bachelorstudiengängen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich mit elektrotechnischem Hintergrund kann es im Wahlpflichtbereich genutzt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min, je 60 min für A und B). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht dem Mittelwert der Teilnoten A und B der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen mit integriertem Praktikum (65 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		425	Pflicht	
Bezeichnung		Mikro- und Elektroniktechnologie		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Mikrotechnologie B: Baugruppen- und Leiterplattentechnologie		
Prüfungsbezeichnung		Mikro- und Elektroniktechnologie		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung (mit Praktikumsanteilen)	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
A: Mikrotechnologie				
- Halbleitertechnologie: Moore Gesetz, Integration - Halbleiterschichten, Isolatorschichten - Schichten für das Leitbahnsystem - Strukturierung: Lithographie, Ätzverfahren - Technologieabläufe: Mikroelektronik (DRAM), Mikrosystemtechnik (MEMS, MOEMS) - Technologie Photovoltaik: Halbleiterstrukturen - Aufbau und Wirkungsweise der Solarzelle - Aufbau der Module und Systeme - Produktionstechnologien: Wafersolarzelle, Dünnschichtmodule - Analytik der Halbleitertechnik				
B: Baugruppen- und Leiterplattentechnologie				
Der Modulteil behandelt Gebiete der EMS-Branche (Electronics Manufacturing Services – Entwicklung, Leiterplattenherstellung und -bestückung, Prüfung).				
- Übersicht zur Aufbau- und Verbindungstechnologie - THD- und SMD-Technologie - Bauteile und Bauformen - Trägermaterialien - PCB-Layout (Printed Circuit Board) - Bestückungsprozesse - Schwallöt- und Reflowlötprozess - Inspektions- und Diagnosetools, Typprüfungen - Miniaturisierung, bleifreie Elektronik - Praktikumsanteile zur Reflow-, Schwall- und Handlötung, zur Automatenbestückung, zur EMV-Prüfung, zu Inspektionssystemen				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden besitzen Wissen über Halbleiter und Mikrosysteme. Sie kennen und verstehen die Entstehung von elektronischen und sensorischen Bauelementen. Darüber hinaus kennen sie die Eigenschaften der Halbleiterkomponenten und können zur Lösung von Aufgabenstellungen zu deren Applikationen systemübergreifende Denkansätze anwenden. Die Studierenden besitzen fundiertes Wissen zu den Grundlagen der Elektroniktechnologie, insbesondere zur Bestückung (SMD und THD) sowie Lötung von elektronischen Baugruppen in den Kernprozessen der Automatenbestückung, Reflow-, Schwall- und Handlötung. Sie besitzen Fähigkeiten zur Entwicklung und Bestimmung der notwendigen Fertigungstechnologien und sind in der Lage technische Parameter z. B. für Temperatur-Zeit-Verläufe im Reflow- und Schwall-Lötprozess zu bestimmen. Weiterhin sind sie in der Lage, bereits vorhandene Fertigungstechnologien bezüglich geringer Herstellungskosten zu optimieren und neue Fertigungstechnologien und Kombinationen aus bekannten Varianten zu entwickeln.				
2. Lehrformen				
A: Vorlesung (2 SWS), B: Vorlesung mit integriertem, industriegestütztem Praktikum (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Kenntnisse über elektronische Bauelemente, beispielsweise durch den Besuch der gleichnamigen Lehrveranstaltung, sollten ideal vorliegen. Literaturempfehlungen befinden sich im Lektorenverzeichnis des Dozenten.				

4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Automatisierung und Elektronikentwicklung. In weiteren Bachelorstudiengängen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich mit elektrotechnischem Hintergrund kann es im Wahlpflichtbereich genutzt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (180 min, je 90 min für A und B). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht dem Mittelwert der Teilnoten A und B der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen mit integriertem Praktikum (65 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		426	Pflicht	
Modulbezeichnung		Leistungselektronik		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Wang		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Leistungselektronik		
Prüfungsbezeichnung		Leistungselektronik		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden sollen im Rahmen dieses Moduls leistungselektronische Bauelemente und Grundsaltungen sowie deren Hauptanwendungsfelder in der Energie- und Automatisierungstechnik kennenlernen. Die Lehrinhalte werden durch laborpraktische Versuche in Kleingruppen vertieft.

- Einführung**
Motivation – Bezeichnungen
- Leistungselektronische Schalter**
Bauelemente – Charakterisierung – Leistungsgrenzen – Verhalten realer Bauelemente
- Gleichstromsteller**
Tiefsetzsteller – Hochsetzsteller – Inverswandler – 2-Quadrantensteller – 4-Quadrantensteller
- Gleichrichter**
Einphasennetze – Problem der Kommutierung – Dreiphasennetze
- Wechselrichter**
Bezeichnungen – Einphasennetze – Modulationsverfahren – Dreiphasennetze
- Frequenzumrichter**
Aufbau – Raumzeigermodulation – feldorientierte Regelung
- Laborpraktikum**
V1 Betriebsverhalten eines Frequenzumrichters – V2 Raumzeigermodulation – V3 Netzurückwirkung

Lernziele:

Die Studierenden kennen die wesentlichen leistungselektronischen Bauelemente, ihr Ansteuer- und Betriebsverhalten sowie ihre vorrangigen Einsatzfelder. Sie kennen zentrale Grundsaltungen der Stromrichtertechnik und können deren Einfluss auf das Zeitverhalten von Strom und Spannung berechnen.

2. Lehrformen

Das Modul ist als Vorlesung mit integrierten Rechenübungen konzipiert. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Ferner sind drei laborpraktische Versuche in Kleingruppen zu bearbeiten.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

- [1] Beuth/Beuth: Leistungselektronik. Vogel 2004 (vorlesungsbegleitend)
- [2] Schröder: Elektrische Antriebe 3: Leistungselektronische Bauelemente. Springer 1996 (vertiefend)
- [3] Schröder: Elektrische Antriebe 4: Leistungselektronische Schaltungen. Springer 1998 (vertiefend)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang ELT, ETEL und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (60 min) – wird benotet und muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein. Die erfolgreiche Teilnahme an den laborpraktischen Versuchen hat den Charakter einer Prüfungsvorleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und aktiver Teilnahme an den integrierten Übungen (22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (22,5 h), der Vorbereitung und Durchführung der Laborpraktika (65 h) sowie der Vorbereitung der Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		431	Pflicht	
Bezeichnung		Sensor- und Automatisierungstechnik		
Verantwortliche		Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Sensortechnik B: Grundlagen der Automatisierungstechnik		
Prüfungsbezeichnung		Sensor- und Automatisierungstechnik		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 1 V / 1Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte A: „Sensortechnik“:

- Begriffe und Grundlagen der Fertigungs- und Prozessmesstechnik
- Sensoren zur Positionserfassung
- Sensoren zur Erfassung mechanischer Größen
- Sensoren zur Erfassung fluidischer Größen
- Sensoren zum Erfassen der Temperatur
- Sensoren zum Erfassen von Wegen und Winkeln
- Bildverarbeitende Sensorik
- Beispiele moderner Prüfplätze aus den Gebieten der Windkraft, Solarthermie, Photovoltaik, Motoren, Fertigungsmesstechnik, Biogasanlagen, Brennstoffzelle

Inhalte B: „Grundlagen der Automatisierungstechnik“:

- Allgemeine Grundlagen der Automatisierungstechnik;
- Übersicht über Klassen von Automatisierungsaufgaben und Systemtypen mit einer Auswahl häufig genutzter Methoden des Steuerungs- und Regelungsanliegens sowie mit Beispielen der technischen Umsetzung methodischer Probleme aus der Prozessanalyse, Steuerungstechnik, Regelungstechnik;
- Hard- und Software-Komponenten, Aktorik, Automatisierungsgeräte und -anlagen, Bussysteme in der Automatisierungstechnik).

Lernziele:

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die wichtigsten Automatisierungsaufgaben (Prozessstabilisierung, -führung, -optimierung, -überwachung, -sicherung und -analyse) und kennen Beispiele zu deren technischer Umsetzung. Insbesondere verstehen sie die Prinzipien von automatischen Steuerungen in offener und geschlossener Struktur, Vorwärtssteuerungen und Regelungen, Signal- und Systemmodellen in Grundstrukturen der automatischen Steuerungen und binären kombinatorischen Steuerungen mit Beschreibung. Für einfache Beispiele kennen sie Realisierungsvarianten. Sie kennen die Standardstruktur einer kontinuierlichen Ausgangsregelung, können diese beschreiben und analysieren und für einfache Beispiele Regler entwerfen und realisieren. Sie wissen, dass die behandelten einfachen Vorwärtssteuerungen und Regelungen in komplexere Automatisierungsaufgaben und -strukturen integriert werden können und haben Beispiele für deren Verwendung in komplexen Automatisierungsaufgaben und -strukturen kennengelernt.

Die Studierenden haben messtechnische Zusammenhänge als Voraussetzung eines Systemengineerings erkannt und Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Sensortechnik entwickelt.

2. Lehrformen

Sensortechnik: 2 SWS Vorlesung

Grundlagen der Automatisierungstechnik: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, darin 2 Praktika als Prüfungsvorleistung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzungen

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Inhalte der Lehrveranstaltungen „Elektrotechnik I“ werden jedoch vorausgesetzt.

Literaturempfehlungen (Auswahl):

Literatur wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Automatisierung und Elektronikentwicklung“, „Internet-Technologie und Anwendungen“, „Informatik“, „Maschinenbau“, „Elektrotechnik“, „Regenerative Energietechnik“, ETEL, und „Wirtschaftsingenieur“
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer Klausur (120 min) über beide Studieneinheiten. Die Testate der beiden Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Besuch von Vorlesungen, Übungen und Praktika (45 h), Nachbereitung des Stoffes sowie Vor- und Nachbereitung der Praktika (65 h), Klausur mit Vorbereitung (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt somit 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		432		Pflicht	
Bezeichnung		Regelungstechnik I			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Regelungstechnik I			
Prüfungsbezeichnung		Regelungstechnik I			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen / Praktika		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Signalmodelle
 - a. Beschreibung von deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
 - b. Einführung zur Beschreibung von stochastischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich
2. Systemmodelle
 - a. Grundtypen von Übertragungsgliedern in technischen Systemen und ihre Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
 - b. Modellbildung auf Grundlage von Bilanzgleichungen, Erhaltungssätzen
 - c. Modellbildung auf Basis experimenteller Prozessanalyse (Auswertung von Systemantworten auf Testsignale, Identifikationsmethoden)
3. Zeitkontinuierliche, lineare Eingrößen-Ausgangsregelungen
 - a. Grundstrukturen und Zielstellung des Entwurfs
 - b. Regelstrecken (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, technische Beispiele)
 - c. Regler (Übertragungsmodelle im Zeit- und Frequenzbereich, insbesondere Regler vom PID-Typ)
 - d. Übertragungsmodell der Ausgangsregelung (mathematische Beschreibung des Regelkreises)
 - e. Stabilität der Ausgangsregelung (Stabilitätsbedingungen, Stabilitätskriterien, Beispiele für stabiles und instabiles Systemverhalten)
 - f. Führungsverhalten (Bewertung des stationären und dynamischen Führungsverhaltens, Entwurf mittels Bodediagramm, Entwurf mittels Wurzelortskurve)
 - g. Störverhalten (typische Störgrößen und Störorte in Regelungen, Bewertung des stationären und dynamischen Störverhaltens, Entwurf des Störverhaltens im Frequenzbereich)
4. Entwurfswerkzeuge für den Gesamtkomplex „Regelungstechnik“ (Einführung in MATLAB/SIMULINK und Nutzung in allen Teilkomplexen)

Lernziele:

Die Studierenden sind ausgehend von der mathematischen Modellierung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich mit dem systematischen Entwurf und dem dynamischen Verhalten von einschleifigen Regelkreisen vertraut. Sie sind in der Lage, für kontinuierliche, linear zeitinvariante Systeme die Differentialgleichungen aufstellen sowie ihre Übertragungsfunktionen und Frequenzcharakteristika zu bestimmen. Sie können ein zusammengesetztes System mit einem Blockschaltbild darstellen und die Stabilität des Systems im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Die Teilnehmer sind befähigt, Regler für zeitkontinuierliche Systeme aus dem dynamischen Verhalten oder der Stoß- bzw. Impulsantwort der Regelstrecke zu entwerfen.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, integrierte Laborversuche (1 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten zuvor an der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Automatisierung“ teilnehmen. Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
4. Verwendbarkeit
Die Studieneinheit ist Teil von Pflichtmodulen in den Bachelor-Studiengängen Automatisierung und Elektronik-entwicklung, ETEL, Wirtschaftsingenieurwesen, Regenerative Energietechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Internet-Technologie und Anwendungen und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Regelungstechnik I (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.
6. Leistungspunkte und Noten
Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.
7. Häufigkeit des Angebots
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h). Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		433		Pflicht	
Bezeichnung		Regelungstechnik II			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Regelungstechnik II			
Prüfungsbezeichnung		Regelungstechnik II			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übungen / Praktika		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Erweiterte kontinuierliche lineare Regelungen
 - a. Vorregelungen und Vorsteuerungen
 - b. Vermaschte Regelungen, z. B. Regelungen mit Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung
 - c. Beobachterkonzepte und Zustandsregelung
2. Nichtlineare Eingrößen-Ausgangsregelungen
 - a. Übertragungsmodelle nichtlinearer Regler und Regelstrecken
 - b. Beschreibung nichtlinearer Ausgangsregelungen
 - c. Entwurf von Regelungen mit nichtlinearen bzw. unstetigen Reglern
3. Zeitdiskrete Eingrößen-Ausgangsregelungen
 - a. Zeitdiskrete Signalmodelle (Beschreibung im Zeit- und im z-Bereich)
 - b. Übertragungsmodelle für zeitdiskrete Regler
 - c. Übertragungsmodelle für Regelstrecken mit Digital-/Analog- sowie Analog-/Digital-Umsetzern
 - d. Zeitdiskrete/digitale Regelung (Gesamtmodell, Stabilität, Entwurf von quasikontinuierlichen Digitalreglern für Führung und Störung)
4. Entwurfswerkzeuge für den Gesamtkomplex „Regelungstechnik“ (Einführung in MATLAB/SIMULINK und Nutzung in allen Teilkomplexen)

Lernziele:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Verfahren zur Verbesserung des Führungs- und Störverhaltens kontinuierlicher, linearer Regelkreise. Sie wissen, wie die Laplace-Transformation in der analogen und die z-Transformation in der digitalen Regelungstechnik verwendet werden und sind befähigt, die Stabilität des Systems im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Insbesondere sind sie in der Lage, sowohl analoge wie auch digitale Zustandsregler im Zeit- und Frequenzbereich systematisch zu entwerfen und das Führungs- und Störverhalten der Regelung zu simulieren.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, integrierte Laborversuche (1 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Die Studierenden sollten zuvor die Lehrveranstaltung „Regelungstechnik I“ besucht haben.

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit
Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Automatisierung und Elektronikentwicklung, ETEL, Regenerative Energietechnik, Elektrotechnik und gehört i.d.R. zum Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Regelungstechnik II (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.
6. Leistungspunkte und Noten
Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.
7. Häufigkeit des Angebots
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Übungen und Praktika (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h) Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		434		Pflicht	
Bezeichnung		Steuerungstechnik I			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke / Dipl.-Ing. Heidi Schell			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Steuerungstechnik I			
Prüfungsbezeichnung		Steuerungstechnik I			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalt:

- SPS als AG in der Automatisierungstechnik
- Aufbau, Funktion und Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)
- Programmiersprachen für Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) gemäß IEC 1131
- Arbeit mit verschiedenen Softwareentwicklungssystemen für SPS
- Praktische Programmierübungen, SPS (im Labor) an realen technischen Prozessen

Lernziele:

Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, die Grundbegriffe von speicherprogrammierbaren Steuerungen und deren Programmierung zu verstehen. Er kann diese Kenntnisse anwenden und sie mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen realisieren.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen. 1 SWS Laborpraktika

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der Besuch der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Automatisierung“ wird jedoch erwartet.

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Automatisierung und Elektronikentwicklung und Elektrotechnik, ETEL und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Steuerungstechnik I (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die erfolgreiche Teilnahme an den Praktika stellt hierbei die Prüfungsvorleistung dar.

6. Leistungspunkte und Noten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Modulbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen, Übungen sowie der erfolgreichen Durchführung der Laborpraktika (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h).

Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		435		Pflicht	
Bezeichnung		Steuerungstechnik II			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke / Dipl.-Ing. Heidi Schell			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Steuerungstechnik II			
Prüfungsbezeichnung		Steuerungstechnik II			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- SPS als AG in der Automatisierungstechnik
- Arbeit mit verschiedenen Softwareentwicklungssystemen für SPS
- Analogwertverarbeitung und Regelung von technischen Prozessen
- Aufbau, Funktion und Programmierung von HMI- Systemen in der Automatisierungstechnik
- Struktur, Aufbau, Funktion und Programmierung/ Konfiguration von Prozessautomatisierungssystemen
- Zuverlässigkeit und Sicherheit von Prozessautomatisierungssystemen
- Praktische Programmierübungen, SPS (im Labor) an realen technischen Prozessen

Lernziele:

Nach der Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage, komplexe Automatisierungsaufgaben mit Hilfe von Prozessautomatisierungssystemen zu lösen. Er kann diese Kenntnisse anwenden und sie mit industriellen Steuerungs- und Programmiersystemen realisieren.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen. 1 SWS Laborpraktika

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen „Grundlagen der Automatisierung“ und „Steuerungstechnik I“ wird jedoch erwartet.

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Automatisierung und Elektronikentwicklung und Elektrotechnik, ETEL und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Steuerungstechnik II (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die erfolgreiche Teilnahme an den Praktika stellt hierbei die Prüfungsvorleistung dar.

6. Leistungspunkte und Noten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen, Übungen sowie der erfolgreichen Durchführung der Laborpraktika (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungen (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h). Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		436	Pflicht	
Bezeichnung		Robotik Autonome Systeme		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Robotik Autonome Systeme		
Prüfungsbezeichnung		Robotik Autonome Systeme		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 1 Ü / 1 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Grundlagen Aerodynamik
 - a. Aerodynamik der Profile
 - b. Geradeausflug, Steigflug und Sinkflug
 - c. Grundlagen Schwebeflug
2. Navigation für unbemannte Fahr- und Fluggeräte
 - a. Kurskorrektur
 - b. Regelung im Schwebeflug
3. Regler für Fahr- und Fluggeräte
 - a. Bestimmung der Streckenparameter
 - b. Einstellung der digitalen Regler
4. Datenfusion der Lage- und Positionsmessungen
 - a. Die Normalverteilung
 - b. Zusammensetzen von Informationen aus unterschiedlichen Quellen
5. Bewegungsgleichungen für Roboter, Fahr- und Fluggeräte
 - a. Kräfte, Momente, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen in rotierenden Systemen

Lernziele:

Die Studierenden können nach Abschluss dieser Studieneinheit Verfahren zur Steuerung und Regelung von Fahr- und Fluggeräten entwerfen, auslegen und anwenden. Sie sind in der Lage die Streckenparameter der Fahr- und Flugroboter zu bestimmen und dafür Regler zu verwenden. Sie können Angaben zur Leistungsfähigkeit und zur Stabilität der Fahr- und Flugroboter machen.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen, integrierte Laborversuche (1 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Die Studierenden sollten zuvor die Lehrveranstaltung „Regelungstechnik I“ und „Regelungstechnik II“ besucht haben.

Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Automatisierung und Elektronikentwicklung, ETEL und i.d.R. Wahlpflichtangebot in anderen Studiengängen des Fachbereichs

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur Robotik Autonome Systeme (120 min) am Ende des Semesters. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Testate der Praktika sind als Prüfungsvorleistung zu erbringen.

6. Leistungspunkte und Noten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen mit integrierten Laborversuchen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Übungen und Praktika (65 h) und der Klausurvorbereitung (40 h)

Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.	441	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrische Maschinen und Antriebe	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wesselak	
Titel der Studieneinheiten	Elektrische Maschinen und Antriebe	
Prüfungsbezeichnung	Elektrische Maschinen und Antriebe	
Fachsemester	4 / 6	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung
		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Grundlagen Mehrphasensysteme, Symmetrie, Stern- und Dreieckschaltung
- IEC und NEMA, 50Hz und 60Hz
- Bauformen, Kühlarten, Schutzarten
- Drehfelder
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen

Laborpraktische Versuche:

- Versuch Asynchronmaschine
- Versuch Synchronmaschine

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis zur Elektrischen Antriebstechnik mit Schwerpunkt auf den Drehstromantrieben. Sie haben alle Aspekte der richtigen Auswahl und Bemessung von IEC-Normantrieben bis hin zum Einsatz von projektierten Antrieben, welche direkt für den Bedarfsfall ausgelegt werden, kennengelernt. Sie sind mit der Einbindung im Versorgungsnetz und der Koppung zur angetriebenen Maschine vertraut und kennen die grundsätzlichen Funktionen von Synchronmaschinen inklusive der Regelung.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sicherer, anwendungsbereites mathematisches Wissen insbesondere in der Integral-, Differential-, Matrizen-Rechnung sowie sicherer Umgang mit komplexen Größen und Grundwissen aus ELT1, ELT2, ELT3 wird erwartet.

Literatur:

- Fischer: "Elektrische Maschinen"
- Spring: "Elektrische Maschinen"

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul „Elektrische Maschinen und Antriebe“ ist ein Vertiefungsmodul im Studiengang ETEL. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

Die beiden laborpraktischen Versuche zählen als Prüfungsvorleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h Vor- und Nachbereitung der Praktika: 30 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		442		Pflicht	
Modulbezeichnung		Elektrische Energietechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Elektrische Energietechnik			
Prüfungsbezeichnung		Elektrische Energietechnik			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden lernen im Rahmen dieser Lehrveranstaltung die wesentlichen Betriebsmittel elektrischer Energieversorgungssysteme, Berechnungen zur Bemessung und zum Schutz elektrischer Leitungen und Anlagen sowie die technischen Voraussetzungen zur Einbindung regenerativer Energieerzeugungsanlagen in das Verbundnetz kennen. Vorangestellt wird eine Unterrichtseinheit zur Sicherheit und dem Personenschutz im Umgang mit elektrischer Energie.

0. Sicherheit und Personenschutz beim Umgang mit elektrischer Energie

1. Elektrische Energieversorgungssysteme

Aufgabenstellung – Eigenschaften elektrischer Energie – Energieversorgung – Energieübertragung – Sektorkopplung

2. Betriebsmittel

Elektrische Maschinen – Leistungselektronische Komponenten

3. Kraftwerke

Wärmekraftwerke – Fossil befeuerte Kraftwerke – Kernkraftwerke – Wasserkraftwerke – Windkraftanlagen – Photovoltaikanlagen – Kraftwerkseinsatz – Anschlussbedingung für Erzeugungsanlagen am Hoch- und Mittelspannungsnetz

4. Netze

Warum Drehstrom? – Netzaufbau – Bemessung elektrischer Leitungen – Spannungsabfall und Leistungsverluste – Kurzschlüsse

5. Schalten

Elektrische und mechanische Vorgänge beim Ein- und Ausschalten – transiente Vorgänge – Lichtbögen

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden Aufbau und Funktionsweise des elektrischen Energieversorgungssystems. Sie kennen die technischen und ordnungsrechtlichen Rahmenbedingungen für den Anschluss regenerativer Erzeugungsanlagen für die einzelnen Netzebenen und können diese im konkreten Auslegungsfall anwenden. Die Studierenden können die Auswirkungen unsymmetrischer Betriebszustände sowie von Leitungsverlusten auf das Drehspannungssystem berechnen. Ferner sind sie in der Lage, den Verlauf der Transienten bei elektrischen Schaltvorgängen exakt zu bestimmen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt und gemeinsam bearbeitet und gelöst. Ferner sind zwei laborpraktische Versuche in Kleingruppen zu bearbeiten. Innerhalb dieser Lehrveranstaltung findet eine Exkursion zu Kraftwerksstandorten statt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

- [1] Knies, Wilfried; Schierack, Klaus: Elektrische Anlagentechnik, Hanser 2003
- [2] Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1+2, Springer-Verlag 2000
- [3] Rebhan, Eckhard: Energiehandbuch – Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer 2002
- [4] Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer 2016

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen ETEL und RET und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen Bachelor-Studiengängen (B.Eng.) des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den beiden laborpraktischen Versuchen (Prüfungsvorleistung) sowie das erfolgreiche Bestehen der Prüfung mit mindestens „ausreichend“. Die Prüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 180 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h) sowie der Vor- und Nachbearbeitung der beiden laborpraktischen Versuche (16 h) und der Teilnahme an der Exkursion (8 h). Im Rahmen des Selbststudiums ist der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (45 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 36 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.	443	Pflicht
Modulbezeichnung	Photovoltaik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Photovoltaik	
Prüfungsbezeichnung	Photovoltaik	
Fachsemester	6	
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung	Englisch
SWS/ ECTS/ Workload	4 / 0 / 0	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden sollen Aufbau, Dimensionierung und Anwendungsmöglichkeiten photovoltaischer Systeme kennen lernen. Vertiefend werden die Studierenden an die physikalische Modellierung der Solarzelle herangeführt.

1. Einführung

Geschichte der Photovoltaik – aktuelle Trends und Akteure

2. Grundlagen

Einführung in die Halbleitertheorie – Generations- und Rekombinationsprozesse – Die Solarzelle als p-n-Übergang
Modellbildung für eine reale Solarzelle – Thermodynamik der solaren Energiewandlung

3. Technologie

Herstellungsverfahren für Si-Solarzellen – Herstellungsverfahren für Dünnschichtsolarzellen – Messtechnik

4. Systemtechnik

Verschaltung von Solarzellen zu Solargeneratoren – Regelung von Solargeneratoren – Betrieb von netzgekoppelten PV-Systemen – Betrieb von PV-Inselsystemen

5. Anlagenauslegung

Einstrahlungsangebot – Verschattungsanalyse – Aufständigung – Verschaltung – Generatoranschlusskasten – Wechselrichter – Anschlussbedingungen – Ertragsprognose – Betrieb und Wartung von Photovoltaikanlagen – Wirtschaftlichkeit Photovoltaikanlagen

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis von den halbleitertechnischen Vorgängen in einer Solarzelle. Sie können souverän mit Zell- und Modulkennlinien umgehen und mittels dieser beispielsweise Phänomene bei der Verschaltung einzelner Module zu Generatoren ableiten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mittels einer gängigen Entwurfssoftware eine Photovoltaikanlage zu planen und ihren Ertrag abzuschätzen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Ferner ist ein laborpraktischer Versuch in Kleingruppen zu bearbeiten.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

- [1] Wesselak/Voswinckel: Photovoltaik, Springer 2016 (vorlesungsbegleitend)
- [2] Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer 2016 (vorlesungsbegleitend)
- [3] Luque/Hegedus: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Wiley, Chichester, 2010 (vertiefend)
- [4] DGS (Hg.): Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Berlin, 2010 (vertiefend)
- [5] Würfel: Physik der Solarzellen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2000 (vertiefend)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Vertiefungsmodul im Studiengang RET. Es kann i.d.R. in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den beiden laborpraktischen Versuchen (Prüfungsvorleistung) sowie das erfolgreiche Bestehen der Prüfung. Die Prüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 90 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h) sowie der Vor- und Nachbearbeitung des laborpraktischen Versuchs (15 h). Im Rahmen des Selbststudiums ist der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten und eigenständig Rechnerübungen durchzuführen (60 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 30 h bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.	444	Pflicht
Modulbezeichnung	Elektrische Anlagentechnik	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wang	
Titel der Studieneinheiten	Elektrische Anlagentechnik	
Prüfungsbezeichnung	Elektrische Anlagentechnik	
Fachsemester	5	
Art der Studieneinheit	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2 V / 2 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Die elektrische Anlagentechnik unterteilt sich in 2 Bereiche:

Teil 1: Vorlesung mit integrierter Übung "Elektrische Schaltungstechnik"

- Grundschaltungen / Beleuchtung
- Schutzschaltungen und Umgang mit Schaltplänen
- Sicherheit in elektrischen Anlagen (Personenschutz, FI-Schalter usw.)
- Leitungsschutz mit Dimensionierung
- SPS und Bussysteme (Automatisierung von elektrischen Anlagen mit SPS und Bussystemen)
- Praktische Versuche zur Vertiefung der Lehrinhalte

Teil 2: Projektierung einer Anlage mit elektrischen Antrieben

Im Rahmen einer Studienarbeit werden die Elektrischen Antriebe (Asynchronmaschinen) in einer Kompressor-Station projektiert. Folgende Inhalte werden dabei bearbeitet:

- Auswertung der Prüffeldmessungen und Bestimmung des Ersatzschaltbildes
- Berechnung der Hochlaufzeit
- Berechnung des Spannungseinbruchs im Versorgungsnetz beim Anlaufen einer Maschine
- Bestimmung des Wirkungsgrades

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis zur Elektrischen Anlagentechnik. Sie beherrschen praxisnahe Schaltungen aus der Haus- und Gebäudetechnik und haben ein direktes Projektierungsbeispiel aus der Praxis bei der Auslegung von Elektromotoren in Form einer Studienarbeit betrachtet.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Sichere, anwendungsbereite Kenntnisse aus ELT3 und Elektrische Maschinen und Antriebe werden vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang ELT, Vertiefungsmodulin ETEL und ist in AEE, RET und MAB als Wahlpflichtmodul möglich.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten sind das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) zu Teil 1 und eine mit mindestens mit „ausreichend“ bewertete Studienarbeit zu Teil 2. Die Klausur ist bestanden, wenn sie mindestens mit „ausreichend“ benotet wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Gesamtbewertung bildet sich aus der Klausurnote und der Bewertung der Studienarbeit zu gleichen Teilen. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an den Vorlesungen und den Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung des Stoffes: 45 h Vor- und Nachbereitung der praktischen Übungen: 30 h Vorbereitung der schriftlichen Prüfung: 30 h Der Gesamtaufwand beträgt 150 h, entsprechend 5 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul– Nr.		511	Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen des Umweltengineerings		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik (Prof. Dr. U. Breuer; Prof. Dr.-Ing. M. Rutz) B: Einführung in die Geotechnik (Prof. Dr.-Ing. R.-B. Wudtke)		
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen des Umweltengineerings		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierter Übung	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		5/0/0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> A: Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik Das frühzeitige Auseinandersetzen mit den fachspezifischen und gesamtgesellschaftlichen Problemen lenkt das Augenmerk auf eine nachhaltige Entwicklung unter Beachtung der geltenden gesetzlichen Regelungen sowie umweltrelevanter Aspekte. Gleichzeitig wird mit der fachübergreifenden Wissensvermittlung auf die natur- und ingenieurwissenschaftliche Basis des Studienganges Umwelt- und Recyclingtechnik eingegangen. Probleme und Aufgaben der Umwelttechnik werden vorgestellt sowie eine Einführung in die Kreislaufwirtschaft / Recycling gegeben. Es sollen am Beispiel ausgewählter Abfallströme die grundlegenden abfallwirtschaftlichen Problemstellungen und Lösungsansätze erarbeitet werden. <u>Umwelttechnik:</u> Ursachen der Umweltprobleme, Umweltschadstoffe, Einführung in Umwelttechnologien <u>Kreislaufwirtschaft:</u> Begriffsbestimmung und geschichtlicher Abriss; Gesetzliche Grundlagen; Kreislaufwirtschaftsgesetz im europäischen Kontext; Abfallbegriff; Abfallarten; Abfallzusammensetzung; Abfallaufkommen; Abfallbilanzierung und Nachweis; DSD; Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen; Betriebliche Abfallwirtschaft; Restabfallbehandlung im Überblick (Thermische und Mechanisch-Biologische Behandlung); Lösungsansätze für die Abfallwirtschaft in Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern werden vorgestellt. <u>Recycling:</u> Recyclingbegriff; ausgewählte Beispiele zum Stoffrecycling werden vorgestellt. B: Einführung in die Geotechnik: Die Vorlesung liefert das erforderliche Hintergrundwissen zur geotechnischen Betrachtungsweise des Studiengangs Umweltengineering. Sie dient dazu eine Orientierung über das Fachgebiet Geotechnik zu erhalten und stellt grundlegende auch universelle Prinzipien vor. Hervorzuheben sind hierbei insbesondere Prinzipien der Mechanik, der Geologie, der Raumnutzung und der technischen Realisierung von Projekten von allem unter dem Aspekt ihrer Verschneidung mit der Geotechnik. Die Einzelthemen werden anhand von Übungen vertieft. Ergänzt wird die fachspezifische Einführung mit einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung zur „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ (1 SWS). Das Modul gibt damit einen Überblick über die Themen Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling, Verfahrenstechnik und Geotechnik, Geologie, Mechanik. Es vermittelt notwendige Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module des Studiengangs Umweltengineering. <u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die Grundlagen zu den Themenfeldern Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling, Verfahrenstechnik und Geotechnik, Geologie und Mechanik. Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Prozesse im Umweltengineering. Durch den frühzeitigen Fokus auf das konkrete Berufsfeld haben sie ihre Studienmotivation erhöht. Die ergänzende Lehrveranstaltung „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ vermittelt zudem einen Einblick in unser humanistisches Bildungserbe. - Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %				
2. Lehrformen				
Vorlesungen unter Nutzung des Internets als Präsentations- und Informationsmedium sowie Video- bzw. DVD-Aufzeichnungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (Tafel, Powerpoint). In den integrierten Übungen zur Vorlesung werden zu einzelnen Themen Übungsaufgaben vorgestellt und gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst (Tafel, Powerpoint, Overhead-Projektor).				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.				
Literaturempfehlungen: GENSKE, D.: Ingenieurgeologie, Grundlagen und Anwendung, Springer Spektrum, 2014 MÖLLER: Bodenmechanik, Bauwerk, 2016				

KEMPFERT: Bodenmechanik und Grundbau, Bauwerk, 2007 MARTENS, H., GOLDMANN, D.: Recyclingtechnik, Springer 2016 BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer, Berlin 2013 KRANERT, M.: Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg und Teubner-Verlag 2010 FÖRSTNER, U.: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Heidelberg 2008 MÜLLER, W.: Mechanische Grundoperationen u. ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008 STIESS, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag 2009 SCHWISTER, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2001
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umwelt-Engineering und kann i.d.R. als Wahlpflichtangebot der anderen Bachelorstudiengänge des Fachbereichs besucht werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung in Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik (A) als Teilprüfungsleistung mit 50 %iger Wertung, Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung in Einführung in die Geotechnik (B) als Teilprüfungsleistung mit 50 %iger Wertung,
6. Leistungspunkte und Noten
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Note wird als Gesamtnote aus A (50 %) und B (50 %) ermittelt.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (workload)
Besuch der Vorlesungen: 100 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 15 h Prüfungsvorbereitung: 20 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in 1 Semester abgeschlossen werden.

Modul– Nr.		511	Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen der Umwelt- und Recyclingtechnik		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Sylvia Dannewitz		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik B: Grundlagen der Verfahrenstechnik		
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Umwelt- und Recyclingtechnik		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierter Übung	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		5/0/0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
A: Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik				
Das frühzeitige Auseinandersetzen mit den fachspezifischen und gesamtgesellschaftlichen Problemen lenkt das Augenmerk auf eine nachhaltige Entwicklung unter Beachtung der geltenden gesetzlichen Regelungen sowie umweltrelevanter Aspekte. Gleichzeitig wird mit der fachübergreifenden Wissensvermittlung auf die natur- und ingenieurwissenschaftliche Basis des Studienganges Umwelt- und Recyclingtechnik eingegangen. Probleme und Aufgaben der Umwelttechnik werden vorgestellt sowie eine Einführung in die Kreislaufwirtschaft / Recycling gegeben. Es sollen am Beispiel ausgewählter Abfallströme die grundlegenden abfallwirtschaftlichen Problemstellungen und Lösungsansätze erarbeitet werden.				
<u>Umwelttechnik:</u> Ursachen der Umweltprobleme, Umweltschadstoffe, Einführung in Umwelttechnologien				
<u>Kreislaufwirtschaft:</u> Begriffsbestimmung und geschichtlicher Abriss; Gesetzliche Grundlagen; Kreislaufwirtschaftsgesetz im europäischen Kontext; Abfallbegriff; Abfallarten; Abfallzusammensetzung; Abfallaufkommen; Abfallbilanzierung und Nachweis; DSD; Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen; Betriebliche Abfallwirtschaft; Restabfallbehandlung im Überblick (Thermische und Mechanisch-Biologische Behandlung); Lösungsansätze für die Abfallwirtschaft in Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern werden vorgestellt.				
<u>Recycling:</u> Recyclingbegriff; ausgewählte Beispiele zum Stoffrecycling werden vorgestellt.				
Ergänzt wird die fachspezifische Einführung mit einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung zur „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ (1 SWS).				
B: Grundlagen der Verfahrenstechnik:				
Definition, Einsatzgebiete, Gliederung und Aufgaben der VT; VT und Umwelt; Berufliche Anforderungen und Perspektiven; Apparat, Anlage, Verfahren; Grundverfahren; Verfahrenstechnische Systeme; Fließbilder; Arbeitsweisen; Stoff- und Energiebilanzen; Entwicklung eines neuen Verfahrens				
<u>Theoretische Grundlagen - Mikroprozesse am Bsp. der Mechanischen Verfahrenstechnik:</u> Disperse Systeme; Sinkgeschwindigkeit; Partikelgröße; spezifische Oberfläche; Partikelform; Partikelgrößenverteilung und deren Darstellung; Haftkräfte; Poröse Systeme; Messverfahren der Partikelgrößenanalyse; Probenahme, Probenteilung				
<u>Einführung in die Angewandte Mechanische Verfahrenstechnik - Makroprozesse am Bsp. Mechanischen VT:</u>				
Begriffe und Definitionen Mechanischer Trennverfahren; Zerkleinerung; Mechanische Trennung von Feststoffgemischen; Mechanische Flüssigkeitsabtrennung; Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen				
Das Modul gibt damit einen Überblick über die Themen Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling sowie Verfahrenstechnik. Es vermittelt notwendige Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module des Studiengangs URT. Es vermittelt notwendige Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module des Studiengangs URT.				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden kennen die Grundlagen zu den Themenfeldern Umwelttechnik, Kreislaufwirtschaft, Recycling sowie Verfahrenstechnik. Sie haben ein grundlegendes Verständnis umwelt- und verfahrenstechnischer Prozesse. Durch den frühzeitigen Fokus auf das konkrete Berufsfeld haben sie ihre Studienmotivation erhöht. Die ergänzende Lehrveranstaltung „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ vermittelt zudem einen Einblick in unser humanistisches Bildungserbe.				
- Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %				
2. Lehrformen				
Vorlesungen unter Nutzung des Internets als Präsentations- und Informationsmedium sowie Video- bzw. DVD-Aufzeichnungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (Tafel, Powerpoint).				
In den integrierten Übungen zur Vorlesung werden zu einzelnen Themen Übungsaufgaben vorgestellt und gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst (Tafel, Powerpoint, Overhead-Projektor).				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.				

Literaturempfehlungen:

MARTENS, H., GOLDMANN, D.: Recyclingtechnik, Springer 2016

BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer, Berlin 2013

KRANERT, M.: Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg und Teubner-Verlag 2010

FÖRSTNER, U.: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Heidelberg 2008

MÜLLER, W.: Mechanische Grundoperationen u. ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008

STIESS, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag 2009

SCHWISTER, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2001

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang URT und kann i.d.R. als Wahlpflichtangebot der anderen Bachelorstudiengänge des Fachbereichs besucht werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung in Einführung in die Umwelt- und Recyclingtechnik (A) als Teilprüfungsleistung mit 50%iger Wertung,

Erfolgreich bestandene, d. h. mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung in den Grundlagen der Verfahrenstechnik (B) als Teilprüfungsleistung mit 50%iger Wertung,

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte vergeben.

Die Note wird als Gesamtnote aus A (50 %) und B (50 %) ermittelt.

7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Vorlesungen: 100 h

Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h

Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 15 h

Prüfungsvorbereitung: 20 h

Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in 1 Semester abgeschlossen werden.

Modul– Nr.		512	Pflicht	
Bezeichnung		Mechanische Verfahrenstechnik I		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Michael Rutz		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		MVT I		
Prüfungsbezeichnung		MVT I		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1 / 1	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Zerkleinerung und Klassierverfahren: Zerkleinern von Feststoffen und Abfällen mit Grundlagen, Zerkleinerungsmaschinen, Beurteilung des Zerkleinerungsergebnisses + Komplexpraktikum Zerkleinerungstechnik; Klassierverfahren mit Grundlagen, Klassierverfahren, Beurteilung des Trenneffektes, Anwendung in der Recycling- und Abfalltechnik + Praktikum Klassiertechnik Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Wirkprinzipien der Zerkleinerung sowie Klassierung erhalten, die Maschinentechnik kennen lernen, Anlagen auslegen und Trennergebnisse bewerten. Im Rahmen von Laborpraktika soll die Theorie praxisnah angewandt werden. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %				
2. Lehrformen				
Vorlesung (45 %) unter Nutzung des Internets als Präsentations- und Informationsmedium sowie Video- bzw. DVD-Aufzeichnungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Darüber hinaus werden zu den allen Themen Übungsaufgaben (20 %) vorgestellt und gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst (Tafel, Powerpoint, Overhead-Projektor). Parallel zur Vorlesung werden Laborpraktika (30 %) sowie Fachexkursionen (5 %) durchgeführt. Sowohl die zu lösenden Übungsaufgaben, als auch die Laborpraktika erfordern sowohl das eigenständige Arbeiten, als auch Teamarbeit und stärken die System-, Methoden- sowie Sozialkompetenz.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Orientierungsmodule Einführung UE; Physik I und Physik II MARTENS, H.: Recyclingtechnik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011 SCHUBERT, H.: Handbuch der MVT, Band I u. II, WILEY-VCH Verlag, 2003 BOHNET, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 2003 SCHMIDT, P.: Sieben und Siebmaschinen, Wiley-VCH 2003 Zeitschriften der Abfall- und Recyclingtechnik Praktikumsanleitungen zu Laborpraktika				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die LV gibt einen Überblick über wichtige mechanische Verfahrenstechniken, die in der Verfahrens-, sowie Umwelt- u. Recyclingtechnik eine elementare Rolle spielen. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden. Das Wissen kann für das Studium des Umwelt-Engineerings, Spezialisierung URT bzw. den Master WING angewendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Laborpraktikum mit Testat der Protokolle als Prüfungsvorausleistung. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) oder mündlicher Prüfung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Note wird auf Basis einer Klausur oder mündlicher Prüfung ermittelt sowie als Prüfungsleistung gewertet.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Präsenz: 14 x 3h x 0,75 = 63 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 14 h Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben: 14 h Laborpraktikum mit Vor- und Nachbereitung: 31 h Exkursion: 10 h Prüfungsvorbereitung: 18 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS				

9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul– Nr.		513	Pflicht	
Bezeichnung		Mechanische Verfahrenstechnik II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Michael Rutz		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		MVT II		
Prüfungsbezeichnung		MVT II		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1 / 1	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Sortierverfahren mit Grundlagen, Sortierverfahren, Beurteilung von Sortiervorgängen, angewandte Sortierverfahren in der Recycling- und Abfalltechnik + Praktikum Sortiertechnik				
Fest-Flüssig-Trennprozesse mit Grundlagen, Sedimentation, Filtration, Anlagentechnik + Praktikum Druck- und Vakuumfiltration;				
Misch- und Rührprozesse; Agglomeration und Kompaktieren				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden sollen einen Überblick über die Wirkprinzipien der Sortierverfahren, der Fest-Flüssig-Trennung sowie der Prozesse zum Mischen, Agglomerieren und Kompaktieren erhalten, die Maschinentechnik kennen lernen, Anlagen auslegen und Trennergebnisse bewerten. Im Rahmen von Laborpraktika soll die Theorie praxisnah angewandt werden. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen.				
Die Veranstaltung vermittelt:				
Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %				
2. Lehrformen				
Vorlesung (45 %) unter Nutzung des Internets als Präsentations- und Informationsmedium sowie Video- bzw. DVD-Aufzeichnungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden. Darüber hinaus werden zu den allen Themen Übungsaufgaben (20 %) vorgestellt und gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst (Tafel, Powerpoint, Overhead-Projektor) . Parallel zur Vorlesung werden Laborpraktika (35 %) sowie Fachexkursionen (10 %) durchgeführt. Sowohl die zu lösenden Übungsaufgaben als auch die Laborpraktika erfordern sowohl das eigenständige Arbeiten als auch Teamarbeit und stärken die System-, Methoden- sowie Sozialkompetenz.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Orientierungsmodule Einführung URT und Einführung Verfahrenstechnik im 1.FS; Physik I und Physik II, MVT I				
MARTENS, H.: Recyclingtechnik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011				
SCHUBERT, H.: Handbuch der MVT, Band I u. II, WILEY-VCH Verlag, 2003				
BOHNET, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH 2003				
KRAUME, M.: Mischen und Rühren, Wiley-VCH 2003				
PIETSCH, W.: Agglomeration Processes, Wiley-VCH 2002				
Zeitschriften der Abfall- und Recyclingtechnik				
Praktikumsanleitungen zu Laborpraktika				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die LV gibt einen Überblick über wichtige mechanische Verfahrenstechniken, die in der Verfahrens-, sowie Umwelt- u. Recyclingtechnik eine elementare Rolle spielen. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.				
Das Wissen kann für das Studium des Umwelt-Engineerings, Vertiefung URT, bzw. den Master WING angewendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Laborpraktikum mit Testat der Protokolle als Prüfungsvorausleistung. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) oder mündlicher Prüfung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
Die Note wird auf Basis einer Klausur oder mündlicher Prüfung ermittelt sowie als Prüfungsleistung gewertet.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Präsenz: 14 x 3h x 0,75 = 63 h				
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 14 h				
Selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben: 14 h				

Laborpraktikum mit Vor- und Nachbereitung: 31 h Exkursion: 10 h Prüfungsvorbereitung: 18 h Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS
9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul– Nr.		514		Pflicht	
Bezeichnung		Biologische Verfahrenstechnik			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Biologische Verfahrenstechnik			
Prüfungsbezeichnung		Biologische Verfahrenstechnik			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		5		5150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
• Bioabfallrecycling: Ausgangsstoffe, Zusammensetzung und Abbaubarkeit, Schadstoffe, Biologische Grundmechanismen des aeroben und anaeroben Abbaus • Verfahren der Kompostierung: statische und dynamische Rottesysteme • Emissionen: Biologische Abluftbehandlung, Geruchsproblematik • Einführung in die Verfahren der anaeroben Behandlung von Abfällen: Einteilungskriterien, Verfahrenstechnik, Trockenvergärung, Nassvergärung • Biogastechnologie in der Kreislaufwirtschaft: Prozessbiologische Grundlagen der Biogaserzeugung, Prozessgrößen eines Biogasfermenters • Rechtliche Rahmenbedingungen: EEG, BImSchG • Anlagentechnik: Fermentertypen, Aufbereitungs- und Fördereinrichtungen, Durchmischen, Heizsysteme • Gasaufbereitung und Gasverwertung: Entschwefelung, Kraft-Wärme-Kopplung, Thermische Nutzung, Treibstoff • Landwirtschaftliche Biogasanlagen: Substrate aus der Landwirtschaft, Kofermentationsanlagen, nachwachsende Rohstoffe • Bioabfallvergärungsanlagen: Kommunale Bioabfälle, Substrate aus der Agroindustrie, Verfahrenstechnik • Energetische Verwertung von Klärschlamm: Schlammanfall und Eigenschaften, Verfahrenstechnik • Deponie als Bioreaktor: Deponiegaseraffassung, Gaszusammensetzung und Reinigung, Gasverwertung • Verfahren zur mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung: Rechtliche Rahmenbedingungen, mechanische und biologische Restabfallvorbehandlung, Stabilität der organischen Substanz und Qualität des Eluats, Verfahrenstechnik, Emissionen • Biologische Verfahren der Boden- und Grundwassersanierung: Gesamtübersicht biologische Verfahren, Grundlagen zum mikrobiellen Abbau von Schadstoffen, einsetzbare Mikroorganismen, Prozesse der Schadstoffeliminierung, Bioverfügbarkeit, Mikrobielle Solubilisierung, Phytoremediation					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden sind mit den Verfahren zur biologischen Abfallbehandlung und ihren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt vertraut. Sie kennen angewandte Verfahren zur Altlastsanierung und können die zugrundeliegenden mikrobiologischen Prozesse verstehen. Die Studierenden sind mit den technischen Systemen zur energetischen Nutzung mikrobieller Aktivitäten vertraut und kennen die aktuell relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu deren Anwendung. Sie sind mit der Kenntnis der mikrobiellen Prozesse in der Lage, Prozesse und Anlagen zur energetischen Nutzung von Abfallstoffen auszulegen und Vorgaben für deren Steuerung zu machen.					
2. Lehrformen					
Vorlesung (5 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse zu Grundlagen der Mikrobiologie und der Verfahrenstechnik werden erwartet.					
<u>Literaturhinweise:</u>					
• Biologische Bodenreinigung; Hoffmann, Viedt; ISBN 3-540-62396-5; Springer-Verlag • Biologische Abfallbehandlung; Thome-Kozmiensky; ISBN 3-924511-72-1, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH • Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung, FNR e.V. • Biogas-Handbuch 1991; A. Wellinger, Verlag Wirz Aarau • Biogas-Praxis; Eder, Krieg; ökobuch Verlag, 5. überarbeitete Auflage 2012, ISBN 978-3-936896-60-2 • DIN-Normen, Regelwerke. Merkblätter, Mitteilungen und Leitfäden auf Bundes- und Länderebene • Bioprozesstechnik; H. Chmiel, Spektrum Akademischer Verlag 2011, 3. Auflage 2011, ISBN 978-3-8274-2476-1 • Grundlagen der Bioabfallwirtschaft Lehr- und Handbuch; Stadtmüller, U., TK-Verlag Neuruppin 2004, ISBN 3-					

935317-12-3
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umwelt-Engineering, Vertiefung URT, und i.d.R. Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs IW.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung (120 min) am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
6. Leistungspunkte und Noten
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung der Vorlesung Biologische Verfahrenstechnik.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (workload)
- Teilnahme an der Vorlesung = 56,25 h - Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 56,25 h - Klausurvorbereitung = 37,5 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		515	Pflicht	
Modulbezeichnung		Chemische Verfahrenstechnik		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Schmidt		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Chemische Verfahrenstechnik		
Prüfungsbezeichnung		Chemische Verfahrenstechnik		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Die Vorlesung „Chemische Verfahrenstechnik“ hat zum Ziel, den Studierenden Kenntnisse über wichtige Methoden und Verfahren der chemischen Verfahrenstechnik anhand theoretischer Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus der industriellen Praxis zu vermitteln.

Verpflichtender Bestandteil der Vorlesung ist die Teilnahme am begleitenden Praktikum.

Inhalte:

- Adsorption: Grundlagen der physikalischen und chemischen Adsorption, Adsorptionskinetik, Adsorptions-isothermen
- Absorption: Grundlagen der physikalischen und chemischen Absorption, Lösungsgleichgewichte, Henry'sches Gesetz, Gleichgewichtskurven, Bilanzierung v. Absorbieren,
- Desorption: Temperatur- bzw. Druckwechseldesorption
- Destillation: Grundlagen der einstufigen Destillation, theoretische Trennstufe, Raoult'sches Gesetz, Azeotrope Gemische, Mehrfachdestillation, Rektifikation
- Ionenaustausch: Aufbau u. Funktion von Ionenaustauschern, Kationen/Anionenaustauscher
- Extraktion: Prinzip der Extraktion, Flüssig/Flüssig- und Fest/Flüssig- Extraktion, Ein- und mehrstufige Extraktion

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Prinzipien und Methoden der chemischen Verfahrenstechnik. Sie können diese Methoden hinsichtlich ihrer Einsatzbereiche, Möglichkeiten und Grenzen bewerten. Methodisch sind sie in der Lage, grundlegende Auslegungen der jeweiligen Prozesse vorzunehmen. Die in der Vorlesung vorgestellten Beispiele helfen ihnen, die Einsatzbereiche der unterschiedlichen Verfahrenstechniken einzuschätzen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integriertem Praktikum statt. Das Praktikum umfasst 6 Einzelversuche zu den in der Vorlesung angeschnittenen Verfahrenstechniken. Zu den zentralen Themen der Vorlesung werden Fall- und Berechnungsbeispiele vorgestellt. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Vorlesung vorgestellt. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für die Teilnahme am Laborpraktikum muss das Modul M 521 Umweltanalytik bestanden sein.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im SG UE, Vertiefung URT und URT PP, und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung sowie die erfolgreiche Teilnahme an allen Versuchen des begleitenden Praktikums, dokumentiert durch die Testierung der jeweiligen Versuchsprotokolle, die anzufertigen sind. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 90 Min.) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt oder wird als alternative Prüfungsform in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Moduls ist, dass alle Versuche des begleitenden Praktikums mindestens mit „bestanden“ bewertet werden (Prüfungsvorleistung).

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (workload)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (22,5 h) und des begleitenden Praktikums (50 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (37,5 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 40 h bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		516		Pflicht	
Bezeichnung		Laborpraktikum BVT / UA			
Verantwortlicher		Prof. Dr. U. Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Laborpraktikum Biologische Verfahrenstechnik / Umweltanalytik			
Prüfungsbezeichnung		Laborpraktikum Biologische Verfahrenstechnik / Umweltanalytik			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 P	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
- Probenvorbereitung, Substratcharakterisierung - Umgang mit Technikumsanlagen und Analysegeräten der Bioverfahrenstechnik von Böden, Sedimenten, Abfällen, Oberflächen- und Abwasser - Prozessbewertung - Vergärung - Bioleaching - Ökotoxikologische Untersuchungen - Umgang mit Geräten und Apparaturen der instrumentellen Analyse von Boden, Trink- und Oberflächenwasser, Abwasser - Bestimmung von Anionen und Kationen in wässriger Lösung mittels Ionenchromatographie - Bestimmung der Summenparameter TOC und AOX - Bestimmung von Schwermetallen in wässriger Lösung mittels AAS - Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen mittels HPLC					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls durch anwendungsorientierte Versuche der Bioverfahrenstechnik, Verfahren und Methoden zur Substratkonditionierung, Auslegung und Stoffbilanzierung kennen gelernt. Durch Langzeittests haben sie die Möglichkeit der direkten Beurteilung des Prozessverlaufes auf der Basis der jeweiligen Betriebsweise (Batch / kontinuierlich) sowie verschiedener Stoffwechseleigenschaften (aerob / anoxisch / anaerob) der beteiligten Spezies (Mikroorganismen und Algen) erlernt. Die Studierenden haben moderne und genormte Verfahren in der Umweltanalytik kennen gelernt. Sie können Analysemethoden auswählen und anwenden, die zur Bestimmung verschiedener Parameter in wässrigen Lösungen und Feststoffen dienen. Außerdem sind sie in der Lage, Messergebnisse auszuwerten, darzustellen, zu interpretieren und zu reflektieren. Sie besitzen die Fähigkeit, mit anderen Studierenden in einem Team zu arbeiten, biotechnologische und umweltanalytische Untersuchungen zu strukturieren und zu organisieren, Versuchsdurchführungen und -ergebnisse im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Stil für andere nachvollziehbar zu präsentieren und zu diskutieren.					
2. Lehrformen					
Laborpraktikum					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Die Prüfungen zu den Vorlesungen in den Modulen M 522 Grundlagen Mikrobiologie mit Praktikum und M 142 Chemie II mit Praktikum müssen bestanden sein. Als Anleitung zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das vorab im Download-Bereich (E-Learning) verfügbar ist. Weiterhin kann folgende Literatur empfohlen werden: • Eder, B.; Krieg, A.: Biogas-Praxis, Ökobuch Verlag, 2012 • FNR e. V.: Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung • Gesetzliche Regelwerke und Methoden zur Charakterisierung von Abfällen, Böden und Futtermittel • Hoffmann, J.; Viedt, H.: Biologische Bodenreinigung: Ein Leitfaden für die Praxis, Springer, akt. Auflage • Rump, H. H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, WILEY-VCV Weinheim, akt. Auflage • Camman, K.: Instrumentelle analytische Chemie: Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung, Spektrum Akad. Verl. Heidelberg Berlin., akt. Auflage • Schwedt, G.: Analytische Chemie: Grundlagen – Methoden – Experimente, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage					

- Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, WILEY-VCH, Beuth, akt. Auflage

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Umweltengineering, Vertiefung URT, URT PP, GT.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten in Form eines benoteten Testats am Ende des Semesters. Voraussetzung dafür ist die Abgabe der schriftlichen Übungsaufgaben und Protokolle.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note wird durch ein schriftliches Abtestat zum Praktikum ermittelt. Die Dauer beträgt 60 – 120 min. Teilnahmeberechtigt ist, wer alle Pflichtversuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle termingerecht abgegeben hat. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht aus der Teilnahme am Praktikum (45 h), der Vor- und Nachbereitung des Praktikums (70 h) sowie der Vorbereitung und Durchführung des Abtestates (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		517		Pflicht	
Bezeichnung		Laborpraktikum MibiSa / UA			
Verantwortlicher		Prof. Dr. U. Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Mikrobiologische Sanierung B: Praktikum Mikrobiologische Sanierung / Umweltanalytik			
Prüfungsbezeichnung		Laborpraktikum Mikrobiologische Sanierung / Umweltanalytik			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 3 P		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
- Probenvorbereitung, Substratcharakterisierung - Umgang mit Technikumsanlagen und Analysegeräten der Bioverfahrenstechnik von Böden, Sedimenten, Oberflächen- und Abwasser - Mikrobiologische Bodensanierung - Bewachsene Bodenfilter - Bioleaching - Ökotoxikologische Untersuchungen - Umgang mit Geräten und Apparaturen der instrumentellen Analyse von Boden, Trink- und Oberflächenwasser, Abwasser - Bestimmung von Anionen und Kationen in wässriger Lösung mittels Ionenchromatographie - Bestimmung der Summenparameter TOC und AOX - Bestimmung von Schwermetallen in wässriger Lösung mittels AAS - Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen mittels HPLC					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls durch anwendungsorientierte Versuche der Bioverfahrenstechnik Verfahren und Methoden zur Substratkonditionierung, Auslegung und Stoffbilanzierung. Durch Langzeittests haben sie die Möglichkeit der direkten Beurteilung des Prozessverlaufes auf der Basis der jeweiligen Betriebsweise (Batch / kontinuierlich) sowie verschiedener Stoffwechseleigenschaften (aerob / anoxisch / anaerob) der beteiligten Spezies (Mikroorganismen und Algen) erlernt. Die Studierenden haben moderne und genormte Verfahren in der Umweltanalytik kennen gelernt. Sie können Analysemethoden auswählen und anwenden, die zur Bestimmung verschiedener Parameter in wässrigen Lösungen und Feststoffen dienen. Außerdem sind sie in der Lage, Messergebnisse auszuwerten, darzustellen, zu interpretieren und zu reflektieren. Sie besitzen die Fähigkeit, mit anderen Studierenden in einem Team zu arbeiten, biotechnologische und umweltanalytische Untersuchungen zu strukturieren und zu organisieren, Versuchsdurchführungen und -ergebnisse im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Stil für andere nachvollziehbar zu präsentieren und zu diskutieren.					
2. Lehrformen					
Vorlesung über 1 SWS (A), Laborpraktikum 3 SWS (B)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Die Prüfungen zu den Vorlesungen in den Modulen M 522 Grundlagen Mikrobiologie mit Praktikum und M 142 Chemie II mit Praktikum müssen bestanden sein. Als Anleitung zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das vorab im Download-Bereich (E-Learning) verfügbar ist. Weiterhin kann folgende Literatur empfohlen werden: • Gesetzliche Regelwerke und Methoden zur Charakterisierung von Böden • Hoffmann, J.; Viedt, H.: Biologische Bodenreinigung: Ein Leitfaden für die Praxis, Springer, akt. Auflage • Geller, G.; Höner, G.: Anwenderhandbuch Pflanzenkläranlagen, Springer 2003 • Rump, H. H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, WILEY-VCV Weinheim, akt. Auflage • Camman, K.: Instrumentelle analytische Chemie: Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung,					

Spektrum Akad. Verl. Heidelberg Berlin., akt. Auflage • Schwedt, G.: Analytische Chemie: Grundlagen – Methoden – Experimente, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage • Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, WILEY-VCH, Beuth, akt. Auflage
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Geotechnik.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten in Form eines benoteten Testats am Ende des Semesters. Voraussetzung dafür ist die Abgabe der schriftlichen Übungsaufgaben und Protokolle.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung einer Klausur von 60 min Dauer, die anteilig Fragen zu den Praktikumsversuchen enthält. Teilnahmeberechtigt ist, wer alle Pflichtversuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle termingerecht abgegeben hat. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (workload)
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der Teilnahme am Praktikum (33,75 h), der Teilnahme an der Vorlesung (11,25 h), der Vor- und Nachbereitung des Praktikums (70 h) sowie der Vorbereitung und Durchführung der Klausur (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		521		Pflicht	
Bezeichnung		Umweltanalytik			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Schadstoffuntersuchung (Dipl.-Ing.-FH Petra Hauschild) B: Chemische Umweltanalytik (Dr. Stephanie Pörschmann)			
Prüfungsbezeichnung		Umweltanalytik			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
<u>A: Vorlesung Schadstoffuntersuchung</u>					
Den Studierenden sollen Kenntnisse im Hinblick auf Entstehung, Auftreten, sowie auf die toxikologische Wirkung von Schadstoffen vermittelt werden. Themen: Umwelttoxikologie, anthropogene Schadstoffe und ihre Wirkung, spezielle Betrachtungen zu Boden, Bodenluft, Grundwasser und Atmosphäre einschließlich Probenahmetechniken und –verfahren sowie Gebäudeschadstoffe – Vorkommen und Probenahme.					
<u>B. Vorlesung Chemische Umweltanalytik:</u>					
1.Allgemeine Grundlagen: Probenahme, Probenvorbereitung (Aufbereitung, Soxhlett, ASE, SPME)					
2.Voraussetzungen für Laborarbeiten: GLP, Bedingungen (DIN, EPA, Ringversuche)					
3. Messtechniken: mobile Bestimmungen, Laboranalytik					
4. Instrumentelle Analytik					
5. Chromatographie: Gaschromatographie, HPLC, Ionenchromatographie, Kapillarelektrophorese					
6. Spektroskopische Methoden: Massenspektroskopie, Kopplung mit Chromatographie, AAS, AES, UV/VIS IR, nahes IR und Ramanspektroskopie, NMR, Röntgenfluoreszenz, Fluoreszenz					
7. TOC					
8. Umwelt und Biotechnologie					
9. Einsatz von Analytik im Labor:					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden besitzen Kenntnisse im Hinblick auf Entstehung, Auftreten, sowie auf toxikologische Wirkung von Schadstoffen und sind in der Lage, diese zu bewerten. Sie können Konzentrationsbereiche von Schadstoffen in den Umweltmedien Wasser/Boden/Luft analysieren.					
Die Hörer kennen die wichtigsten Prinzipien und Methoden der instrumentellen chemischen Analytik. Sie sind in der Lage, die Prozesskette von Probenahme, -aufbereitung, -analyse und Auswertung der Ergebnisse zu überblicken und anzuwenden.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltungen A und B finden in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Der dargebotene Lehrstoff wird an Aufgaben / Fallbeispielen verdeutlicht.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der erfolgreiche Abschluss der Module Werkstofftechnik und Grundlagen Chemie wird erwartet.					
<u>Literaturempfehlungen:</u>					
- Gier, R. et al.: Altlastenanalytik, ecomed Fachverlag Landsberg, akt. Auflage - Alloway B.J. und Ayres, D.C.: Schadstoffe in der Umwelt, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg, akt. Auflage - Lewandowski, J. et al.: Schadstoffe im Boden, Springer Verlag Berlin, akt. Auflage - Schwedt, G.: Analytische Chemie, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage - Schwedt, G.: Mobile Umweltanalytik, Vogel Buchverlag Würzburg, akt. Auflage - Schwedt, G.: Taschenatlas der Umweltchemie, Thieme Verlag Stuttgart, akt. Auflage - Rump, H.H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, WILEY-VCH Weinheim					

akt. Auflage
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit
Das Modul ist ein Pflichtmodul des Studiengangs Umweltengineering und kann i.d.R. als Wahlpflichtangebot in den anderen Ba-SG des FB IW genutzt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Modulprüfung in Form einer Klausur (120 min) am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Klausur von 120 min für A und B. A und B gehen zu 50 % in die Modulnote ein. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (workload)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (55 h) sowie der Prüfungsvorbereitung (50 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		522		Pflicht	
Bezeichnung		Grundlagen Mikrobiologie			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Studieneinheit A: Grundlagen Mikrobiologie Studieneinheit B: Praktikum Mikrobiologie			
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen Mikrobiologie			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2/0/0 B: 0/0/2	3	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
• Überblick über Mikroorganismen und ihre Leistungen: Nutzung, Entdeckung der Mikroorganismen, Auseinandersetzung der Menschen mit Mikroorganismen, Seuchen, Killer, Vorkommen, Bedeutung der Mikroorganismen, Arbeiten mit Mikroorganismen • Bau und Inhaltsstoffe der Zelle: Wasser als Biosolvens, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, Aminosäuren und Proteine • Struktur der Zelle: Eukaryonten, Prokaryonten, (Bakterienformen, Bakterienkern, Cytoplasma und Ribosomen, Membranen, Zellwand, Kapseln, Geißeln, Fimbrien, Pili, Sporen) • Lebensgewohnheiten der Bakterien: Temperatur, psychrophil, mesophil, thermophil, Luftsauerstoff – obligat aerob, obligat anaerob, fakultativ anaerob, pH-Wert, osmotischer Druck • Stoffwechsel der Bakterien: Anabolismus/Katabolismus, Enzyme und ihre Funktion, (Tricarbonsäurecyclus, Zitronensäurecyclus, Umwandlung von Energie, Pyridinnucleotide, ATP), Atmungskette, Redoxpotential, Stoffaufnahme in die Zelle, Fremdstoffabbau, Cometabolismus, Pyridinnukleotide • Vermehrung der Bakterien: Physiologie des Wachstums (Generationszeit, Wachstumsrate, statische und kontinuierliche Kultur), Hemmung, Abtötung • Einteilung der Bakterien (Taxonomie): Nomenklatur (Klasse, Ordnung, Familie, Gattung, Art), Phylogenie • Morphologie: Kokken, Stäbchen, Spirochaeten, Sonderformen mit Bedeutung für biologische Sanierungsverfahren • Bakteriengenetik: Mutation, Rekombination, Plasmide • Gentechnik: Molekulare Klonierung, Expression, Praktische Anwendungen im Umweltbereich • Mykologie: Definition, Einteilung der Pilze (Hefen, Dermatophyten, Schimmelpilze (<i>Fungi imperfecti</i>), Hefen für biologische Sanierungen • Viren: Allgemeines, Aufbau, Bakteriophagen (Retroviren, AIDS) • Mikrobenökologie: Mikroorganismen und Natur, Anreicherung und Isolierung, Boden und Gewässer als Standort für Mikroorganismen, Kohlenstoffkreislauf/Methanogenese, Stickstoffkreislauf, Schadstoffabbau					
Im Praktikum werden folgende Übungen und Versuche angeboten: Grundlagen Mikroskopie, steriles Arbeiten, Wachstum und Vermehrung, Isolierung/Identifikation, Stoffwechseluntersuchungen, Kultivierung					
Lernziele:					
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden das theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryontische und eukaryontische Mikroorganismen. Sie haben die Fähigkeit, mikrobiologische Methoden und Arbeitstechniken anzuwenden und können diese kritisch beurteilen. Die Studierenden können die Bedeutung und Risiken der Mikroorganismen für Mensch und Umwelt einschätzen. Die Teilnehmer sind in der Lage, die Methoden der Mikrobenanalyse anzuwenden und bei der Laboruntersuchung verantwortungsvoll mit Mikroorganismen umzugehen.					
Durch die Zusammenarbeit in Kleingruppen, haben die Studierenden neben ihrer Fach- und Systemkompetenz auch ihre Sozialkompetenz weiterentwickelt.					
2. Lehrformen					
A: Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen (2 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.					
B: Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums (2 SWS) in Kleingruppen statt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Chemische und biologische Grundkenntnisse sind vorteilhaft.					

Literaturhinweise:

- Michael T. Madigan; John M. Martinko; Jack Parker; Begr. von Thomas D. Brock; Mikrobiologie; Berlin: Spektrum, Akad. Verlag GmbH Heidelberg 2001; ISBN 3-8274-0566-1
- Eckhard Bast; Mikrobiologische Methoden: Eine Einführung in grundlegende Arbeitstechniken; 2. Aufl.; Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akad. Verlag 2001; ISBN 3-8274-1072-X
- Allgemeine Mikrobiologie. Herausgeber: Georg Fuchs, Hans Günther Schlegel, 8. Auflage Verlag Georg Thieme Verlag, 2006 ISBN 3134446081
- Slonczewski, J.L., Foster, J.W. Mikrobiologie Eine Wissenschaft mit Zukunft. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012, 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2909-4
- Hans G. Schlegel; Allgemeine Mikrobiologie; 7. überarb. Aufl.; unter Mitarb. von Christiane Zaborosch; Stuttgart; New York: Thieme Verlag 1992; ISBN 3-13-444607-3

Anleitung zum Praktikum Mikrobiologie

4. Verwendbarkeit des Moduls

Vorkenntnisse für die Lehrveranstaltung BVT I im 4. Fachsemester, Abwassertechnik im 5. Fachsemester sowie BVT II im 6. Fachsemester.

Das Modul ist Pflichtmodul in Studiengang Umweltengineering (SG UE Präsenz; in SG UE PraxisPlus in Vertiefung Umwelt- und Recyclingtechnik) und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen des Fachbereichs IW.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Am Ende des Semesters wird als Prüfungsleistung eine Klausur angeboten. Studieneinheit B ist Prüfungsvorleistung für die Modulprüfung und erfordert das Testat aller Protokolle. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (90 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Alternative Prüfungsformen sind nach Bekanntgabe durch den Modulverantwortlichen zulässig. Alle Protokolle zum Praktikum müssen spätestens 2 Wochen nach dem letzten Versuch dieses Praktikums abgegeben sein. Alle Protokolle müssen spätestens 6 Wochen nach Beginn des neuen Semesters testiert sein. Ansonsten wird das Praktikum mit „nicht bestanden“ bewertet und muss wiederholt werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Klausurnote. Mit einer bestandenen Modulprüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (workload)

- Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 22,5 h
- Vor- und Nachbereitung des Stoffes = 22,5 h
- Teilnahme am Laborpraktikum 2 SWS = 25 h
- Vor- und Nachbereitung der Versuche = 40 h
- Vorbereitung der schriftlichen Prüfung = 40 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul-Nr.		523		Pflicht	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Bioenergie			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Feste Bioenergieträger (Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer) B: Grundlagen Mikrobiologie (Prof. Dr. rer. nat. Uta Breuer)			
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen Bioenergie			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung (mit integriertem Praktikum)		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Teilgebiet A „Feste Bioenergieträger“ (Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer)

Die Vorlesung „Grundlagen der Bioenergie“ hat zum Ziel, den Studierenden einen grundlegenden Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der modernen Bioenergienutzung zu geben. Im Teilgebiet „feste Biomasse“ sollen die wichtigsten Technologien der Wärme- und Stromerzeugung aus Biomasse sowie die relevanten grundlegenden Prozesse der Verbrennung und Vergasung erörtert werden,

Inhalte:

- Bedeutung der Bioenergie im Energiesystem
- Biomasseentstehung, Grenzen biologischer Systeme
- Energetische Eigenschaften fester Bioenergieträger (Wassergehalt, Heizwert, Zusammensetzung...)
- Verbrennung fester Biomasse, Verbrennungsanlagen, Immissionsschutzgesetz
- Stromerzeugung aus fester Biomasse. Dampfprozesse, ORC-Prozess, Stirling-Prozess
- Synthesegaserzeugung- und -nutzung aus fester Biomasse

- integrierter Praktikumsversuch: Pelletkessel

Teilgebiet B „Grundlagen der Mikrobiologie“ (Prof. Dr. rer. nat. Uta Breuer)

Das Teilgebiet „Grundlagen der Mikrobiologie“ hat zum Ziel, den Studierenden einen grundlegenden Einblick über die Funktion von Mikroorganismen, ihrem Aufbau und ihrer Leistungsfähigkeit zu vermitteln

Inhalte:

- Überblick über Mikroorganismen und ihre Leistungen: Nutzung, Entdeckung der Mikroorganismen, Vorkommen, Bedeutung der Mikroorganismen, Arbeiten mit Mikroorganismen
- Bau und Inhaltsstoffe der Zelle: Wasser als Biosolvens, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, Aminosäuren und Proteine
- Struktur der Zelle: Eukaryonten, Prokaryonten, (Bakterienformen, Bakterienkern, Cytoplasma und Ribosomen, Membranen, Zellwand, Kapseln, Geißeln, Fimbrien, Pili, Sporen)
- Physiologie der Bakterien: Temperatur, psychrophil, mesophil, thermophil, Luftsauerstoff – obligat aerob, obligat anaerob, fakultativ anaerob, pH-Wert, osmotischer Druck
- Physiologie des Wachstums (Generationszeit, Wachstumsrate, statische und kontinuierliche Kultur), Hemmung, Abtötung

- integrierter Praktikumsversuch: Isolierung und Identifikation von Mikroorganismen

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Prozesse zur energetischen Wandlung fester Bioenergieträger. Sie können die Leistungsfähigkeit und Grenzen technischer Systeme im Bereich der Wärme- und der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung (KWK) bewerten und im Vergleich zu anderen Optionen der Energiewandlung einordnen. Ferner besitzen sie das theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryontische und eukaryontische Mikroorganismen. Sie haben die Fähigkeit, mikrobiologische Methoden und Arbeitstechniken anzuwenden und können diese kritisch beurteilen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltungen finden in Form zweier Vorlesungen unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesungen werden Fallbeispiele vorgestellt. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Vorlesungen vorgestellt. Beide Vorlesungen (A und B) enthalten je einen integrierten Praktikumsversuch.

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG RET und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung sowie die erfolgreiche Teilnahme an den beiden begleitenden Praktikumsversuchen (inkl. Protokolltestierung). Das Testat hat den Charakter einer Prüfungsvorleistung. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form zweier getrennter Klausuren für den Teil A bzw. Teil B in Form von jeweils einer Klausurarbeit, Dauer je 60 min., auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt. Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Moduls ist, dass jede Teilprüfung mindestens mit „ausreichend“ bewertet wird.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der beiden Klausuren für A und B. A und B gehen jeweils zu 50 % in die Modulnote ein. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in den Vorlesungen behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (35 h) Der Workload für beide Praktika beträgt 30 h. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 40 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul-Nr.		524		Pflicht	
Modulbezeichnung		Biogas/Biomasse/Biotreibstoffe			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Biogasgewinnung und –nutzung (Dr.-Ing. Anja Schreiber) B: Thermische Biomassenutzung und Biokraftstoffe (Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer)			
Prüfungsbezeichnung		Biogas/Biomasse/Biotreibstoffe			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung (mit integriertem Praktikum)		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Die beiden Studieneinheiten A und B spannen einen inhaltlichen Bogen von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Biomasseverbrennung und -vergasung über die verschiedenen Nutzungstechnologien hin zu den Nutzungsmöglichkeiten der Biomasse im Bereich der Wärme- Strom- und Kraftstofferzeugung. Neben der Erläuterung der aktuellen Konversionstechnologien bilden Fragen der Emissionsentstehung und Emissionsminderung bei der Bioenergienutzung einen inhaltlichen Schwerpunkt.

Teilgebiet A: Biogasgewinnung und –nutzung (Prof. Dr. rer. nat. Uta Breuer)

Im Vorlesungsteil Biogas wird die Verfahrenstechnik der Biogaserzeugung beleuchtet, wobei neben den biologischen Grundlagen auch die Prozessgrößen im Fokus stehen. Weitere Schwerpunkte liegen in der Anlagentechnik, insbesondere der von landwirtschaftlichen versus Bioabfallvergärungsanlagen. Daneben wird die energetische Verwertung von Klärschlamm sowie die Nutzung einer Deponie als Bioreaktor betrachtet. Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen bilden die Klammer dieses Vorlesungsteils.

Verpflichtender Bestandteil dieses Vorlesungsteils ist die Teilnahme am Praktikumsversuch „Biogas“, der begleitend zur Vorlesung durchgeführt wird.

Teilgebiet B: Thermische Biomassenutzung und Biokraftstoffe (Prof. Dr.- Ing. Joachim Fischer)

Inhalte:

- Stufen der Biomasseverbrennung, Verbrennungsrechnung
- Prozesse der Emissionsentstehung: Gasförmige Emissionen und Feinstaub
- Prozesse der thermochemischen Biomassewandlung, homogene und heterogene Gasphasenreaktionen, Synthesegasqualität und -reinigung
- Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation
- Synthetische Biokraftstoffe und Sonderverfahren

Die Vorlesung baut auf der Vorlesung „Grundlagen der Bioenergie“ auf. Sie hat im Teilgebiet „feste Biomasse“ das Ziel, den Studierenden einen vertiefenden Einblick in die thermische und thermochemische Wandlung von Biomasse zu geben. Dazu werden die wichtigsten Prozesse bei der Biomasseverbrennung sowie die sich daraus ableitenden Aspekte der Emissionsentstehung (gasförmige und staubförmige Emissionen) betrachtet. Im Bereich der thermochemischen Umwandlung werden zunächst die relevanten chemischen Vorgänge erläutert. Daraus leiten sich technologische Anforderungen an die Gasreinigung für die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten des Synthesegases ab. Diese Nutzungspfade werden diskutiert. Sonderverfahren geben einen Einblick in die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten.

Lernziele:

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls stellen die Studierenden eine umfangreiche Fachkompetenz im Bereich der energetischen Biomassenutzung unter Beweis. Die Teilnehmer sind befähigt, die Rolle von Bioenergiesystemen im Bereich der Wärme- und Stromerzeugung sowie Kraftstoffbereitstellung unter Berücksichtigung bestehender Rahmenbedingungen und im Kontext des derzeitigen Energiesystems realistisch einzuschätzen und zu bewerten. Sie sind in der Lage, ein komplettes System regenerativer Energieversorgung, bestehend aus den Komponenten Energiewandlung, Energiespeicherung und Energierückwandlung zu beschreiben und zu dimensionieren.

Methodisch sind sie in der Lage, Verbrennungs- und Vergasungsprozesse grundlegend zu berechnen sowie die sich für die technische Umsetzung ergebenden Anforderungen abzuleiten und zu bewerten. Die Studierenden kennen die physikalischen und chemischen Grundlagen der Biomasseverbrennung und -vergasung und den Aufbau und die Funktion von Biogasanlagen nach dem aktuellen Stand der Technik. Im Bereich der Biotreibstoffe besitzen die Teilnehmer aktuelle Kenntnisse zu den verschiedenen Konversionstechnologien zur Gewinnung von Bi-

okraftstoffen. Dadurch sind sie in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten und –grenzen der jeweiligen Technologien zu bewerten.
2. Lehrformen
Die Veranstaltungen finden in Form von Vorlesungen mit je einem integrierten Praktikumsversuch und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu den zentralen Themen der Vorlesungen werden Fall- und Berechnungsbeispiele vorgestellt. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Vorlesungen vorgestellt.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden die Kenntnisse der Vorlesung „Grundlagen der Bioenergie“ (523) erwartet. Literaturempfehlungen: • Eder, B., Hrsg.: Biogas Praxis, ökobuch Verlag Staufen, 5. überarb. Auflage 2012 • Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hrsg.: Leitfaden Biogas, Gülzow, 2015 • Kern, M., Raussen, T.: Biogas-Atlas 2014/15, Witzenhhausen, 2014 • Kaltschmitt, M.; Hartmann, H., Hofbauer, K.: Energie aus Biomasse, Springer, 2008 • Wesselak, V., Schabbach, T. Regenerative Energietechnik, 2. Aufl. Springer, 2013 • Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hrsg.: Leitfaden Bioenergie, Gülzow, 2015
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG RET und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung sowie die erfolgreiche Teilnahme an den begleitenden Praktikumsversuchen. Die Praktika-Testate haben den Charakter einer Prüfungsvorleistung. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form zweier getrennter Prüfungsleistungen für den Teil A bzw. Teil B in Form von jeweils einer Klausurarbeit (Dauer 60 min.) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt. Beide Klausuren müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht dem Mittelwert der Benotungen der beiden Klausuren für A und B. A und B gehen zu 50 % in die Modulnote ein. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (25 h). Der Workload für die beiden Praktikumsversuche beträgt 40 h. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 40 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		525	Pflicht	
Bezeichnung		Abwassertechnik		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Abwassertechnik		
Prüfungsbezeichnung		Abwassertechnik		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
<u>Vorlesung Abwassertechnik:</u>				
Einführung – Entwicklung der Abwassertechnik: Bedeutung für Gewässerökologie, gesetzliche Anforderungen, Überblick über Verfahren zur biologischen Behandlung				
Beschaffenheit des Abwassers: Abwasseranfall und Beschaffenheit, Abwasseranalyse				
Anaerobe Abwasserreinigung- Indirekteinleiter: Verfahren ohne Biomasseanreicherung, Externe Biomasseanreicherung, Verfahren mit Biomasserückhaltung, Praxisbeispiele				
Abwasserreinigung mit dem Belebungsverfahren: Entwicklung des Belebungsverfahrens, Verfahrenstechnische Grundlagen, Belüftungssysteme, Bemessung und Betrieb von Belebungsanlagen, Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR), Membranverfahren				
Abwasserreinigung mit Festkörperanlagen: Verfahrenstechnik von Tropfkörperanlagen, Rotationstauchkörper, Anlagen mit getauchtem Festbett, Biofilter				
Abwasserbehandlung mit naturnahen Verfahren: Abwasserteiche, Pflanzenkläranlagen, Kläranlagen für Gemeinden und Siedlungen				
<u>Praktikum Abwassertechnik:</u>				
- Abwasserbeschaffenheit				
- Chemische Abwasserreinigung				
- Biologische Abwasserreinigung: Aerobe und Anaerobe Verfahren (Nitrifikation/Denitrifikation, Bio-P, Dezentrale Abwasserreinigung - Bewachsene Bodenfilter)				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden sind in der Lage, die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen von Transport- und Abbauprozessen von Wasser und Stoffen in natürlichen und technischen Systemen zu beschreiben und für die Planung und Optimierung von Abwassersystemen anzuwenden. Sie kennen die gesetzlichen Anforderungen an die Abwasserreinigung und -qualität und können Abbauprozesse von Abwasserschadstoffen erkennen und geeignete Methoden zum Messen von Schadstoffkonzentrationen auswählen. Sie sind befähigt, messtechnische Abwasseranalysen und chemische wie biologische Reinigungsverfahren im Labormaßstab durchzuführen, wissenschaftlich zu dokumentieren und zu beurteilen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Praktika (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
a. Vorlesung: Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der erfolgreiche Abschluss der Module Grundlagen der Mikrobiologie und der Verfahrenstechnik wird erwartet.				
b. Laborpraktikum: Das Modul M 514 Biologische Verfahrenstechnik muss bestanden sein.				
<u>Literaturhinweise:</u>				
- ATV- Handbuch, Biologische und weitergehende Abwasserreinigung; ISBN 3-433-01462-0; Ernst & Sohn Verlag Berlin				
- Abwasser, Technik und Kontrolle; Neitzel & Iske; ISBN 3-527-28862-7; Wiley VCH Verlag Weinheim				
- Anwenderhandbuch Pflanzenkläranlagen; Geller, Höner, Ingenieurbüro Ökolog; ISBN 3-540-40135-0 ; Springer- Verlag Berlin 2003				
- Behandlung von Abwasser; Kunz; ISBN 3-8023-1562-6 ; Vogel Buchverlag				
- Anaerobtechnik, Autorenkollektiv; ISBN 3-540-06850-3; Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2005				
B: Anleitung zum Praktikum Abwassertechnik				

4. Verwendbarkeit des Moduls	
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang UE, Vertiefung URT. Die Vorlesung kann auch in der Vertiefung Geotechnik und RET im Wahlpflichtbereich angeboten werden.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein. Prüfungsvorleistung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und das Testat der Protokolle.	
6. Leistungspunkte und Noten	
In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.	
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls	
im Wintersemester	
8. Arbeitsaufwand (work load)	
- Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS	= 22,5 h
- Vor- und Nachbereitung des Stoffes	= 22,5 h
- Teilnahme am Laborpraktikum 2 SWS	= 22,5 h
- Vor- und Nachbereitung der Versuche	= 42,5 h
- Vorbereitung der schriftlichen Prüfung	= 40 h
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.	
9. Dauer des Moduls	
1 Semester	

Modul– Nr.		531		Pflicht	
Bezeichnung		Abfallbehandlung			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Michael Rutz			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Abfallbehandlung			
Prüfungsbezeichnung		Abfallbehandlung			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Gesetzliche Grundlagen der Abfallbehandlung in Deutschland; Thermische Abfallbehandlung (Thermodynamische Grundlagen der Verbrennung, Verfahren und Aggregate der thermischen Abfallbehandlung, Stoff- und Energiebilanzen, kostenwirtschaftliche Gesichtspunkte); Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (Verfahrenskonzepte, Stoff- und Energiebilanzen, kostenwirtschaftliche Gesichtspunkte); Kombinationsverfahren aus thermischen und mechanisch-biologischen Anlagen; Verfahren der Restabfallbehandlung im Vergleich (technische, ökologische und ökonomische Bewertung sowie Einbindung der Verfahren in Abfallwirtschaftskonzepte); Ersatzbrennstoffe (Energiepotentiale von Abfällen, Nutzung von EBS in Anlagen zur Energie- und Stoffwandlung, Qualitätssicherung). Um eine praxisnahe Ausbildung zu gewährleisten, soll die Vermittlung der Lehrinhalte durch die Besichtigung von Abfallbehandlungsanlagen unterstützt werden. Die LV gibt damit einen Überblick über die wichtigsten Abfallströme sowie ihre Behandlungsverfahren und vermittelt das notwendige Systemverständnis in diesem Bereich. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden verstehen grundlegende Verfahren und Prozesse der Abfallbehandlung und können technische Lösungen gesetzeskonform umsetzen sowie die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Umwelt, die Bevölkerung und die Industrie erkennen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen; dies gilt insbesondere für die anderen Lehrveranstaltungsmodule aus den Fachgebieten Verfahrenstechnik (mechanische und biologische VT) und Thermodynamik. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 40 %, Systemkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %.					
2. Lehrformen					
Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung, die in Form von Vorlesung unter Nutzung des Internets als Präsentations- und Informationsmedium sowie Video- bzw. DVD-Aufzeichnungen die wesentlichen technischen Grundlagen vermittelt und weitergehend aktuelle Fragestellungen diskutiert sowie in der Fachexkursionen in MVA und MBA durchgeführt werden. In Rechenübungen werden einzelne Lehrinhalte vertieft und Praxisbeispiele veranschaulicht.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Erwartet wird der erfolgreiche Besuch der Lehrveranstaltungen Grundlagen UE, MVT I und MVT II, Thermo- und Fluidodynamik sowie Biologische Verfahrenstechnik.					
Literaturempfehlungen:					
BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft, Handbuch für Praxis und Lehre. Springer-Verlag, 2000 SCHOLZ, R.: Abfallbehandlung in thermischen Verfahren. Teubner Verlag , 2001 LEMSER, B.: Betriebswirtschaftliche Grundlagen der öffentlichen Abfallwirtschaft. Erich Schmidt Verlag, 1999 GRUNDMANN, J.: Ersatzbrennstoffe. Springer-Verlag, 2002 Zeitschriften zur Abfallwirtschaft					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang UE und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen Ba-Studiengängen des Fachbereichs verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) oder einer mündlichen Prüfung am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
Die Note wird auf Basis einer Klausur oder mündlicher Prüfung ermittelt sowie als Prüfungsleistung gewertet.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Besuch der Vorlesungen: 50 h

Vor- und Nachbereitung: 25 h

Bearbeitung von Übungsaufgaben: 15 h

Fachexkursion: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Gesamtarbeitsaufwand: 150 h = 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		532		Pflicht	
Bezeichnung		Management I (Qualitätsmanagement)			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Qualitätsmanagement (Prof. Folker Flüggen) B: Entsorgungsfachbetrieb (Frau Katrin Materlik)			
Prüfungsbezeichnung		Management I			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
<u>Studieneinheit Qualitätsmanagement</u>					
Qualitätsprinzipien, Methoden und Techniken der modernen Qualitätssicherung; QM-Systeme; DIN EN ISO 9000 ff; QM-Handbuch; interne und externe Audits;					
- Grundsätze des Qualitäts- und Umweltmanagements - Struktur und Inhalt von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen - Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems und eines Umweltmanagementsystems anhand der Normen DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 14001 - Zielstellung für Managementsysteme - Methoden für Aufbau und Verbesserung von integrierten Managementsystemen (Qualität und Umwelt)					
<u>Studieneinheit Entsorgungsfachbetrieb</u>					
1. Geschichtliche Entwicklung der Abfallwirtschaft 2. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) 3. Rechtssystematik - weitere Gesetze und Verordnungen sowie Technische Regeln zum Entsorgungsfachbetrieb 4. Der Nachweis von Abfällen 5. Das Bundesimmissionsschutzgesetz 6. Der Entsorgungsfachbetrieb anhand einer Prüfliste 7. Entsorgungsverfahren					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden kennen die aktuellen Methoden des Qualitäts- und Umweltmanagements und sind in der Lage, diese mithilfe von Standards und Normen in allen Phasen eines industriellen Prozesses anzuwenden. Sie sind befähigt, Prozesse im Hinblick auf Verbesserungsansätze zu analysieren und können die wirtschaftlichen Folgen der Implementierung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen abschätzen.					
Die Studierenden kennen die grundlegenden Aufgaben und Probleme eines Entsorgungsunternehmens und können praxisorientierte Lösungen für unternehmensspezifische Problemstellungen finden. Sie haben eine Übersicht über die praxisrelevanten Arten der Abfallbehandlungsanlagen und können das notwendige Hintergrundwissen zum Management von Entsorgungsbetrieben anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Denken und sind in der Lage, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Gesichtspunkte zu fällen. Durch die Besichtigung eines Entsorgungsfachbetriebs haben die Studierenden einen praktischen Bezug zu den theoretischen Lehrinhalten. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %.					
2. Lehrformen					
Die Studieneinheit Qualitätsmanagement wird in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungen vermittelt. Die Studieneinheit Entsorgungsfachbetrieb wird in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen vermittelt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse in den Fachgebieten Umwelt- und Recyclingtechnik und Geotechnik, wie in den Semestern 1 bis 4 vermittelt, werden erwartet.					

Literaturempfehlungen Studieneinheit Qualitätsmanagement:

- Normenfamilien DIN EN ISO 900x und DIN EN ISO 1400x
- Zeitschrift Qualität und Zuverlässigkeit, Carl Hanser Verlag
- W. Masing Handbuch Qualitätsmanagement Carl Hanser Verlag München Wien
- Cassel, Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001, Carl Hanser Verlag München Wien

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Umweltengineering und WIN und kann als Wahlpflichtfach in den anderen SG des FB IW angeboten werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an den Prüfungen in Form jeweils einer Klausur (45 min) am Semesterende zu Studieneinheit A und zu Studieneinheit B. Diese muss jeweils mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der Studieneinheiten zusammen. Die Modulnote wird als Prüfungsleistung gewertet.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (workload)

Besuch der Lehrveranstaltungen: 45 h

Vor- und Nachbereitung: 35 h

Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben: 30 h

Exkursion: 10 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		533		Pflicht	
Bezeichnung		Management II (Umweltmanagement)			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Studieneinheit Umweltrecht (Dr. Christian Kaßner) Studieneinheit BWL für Ingenieure (Dr. Christoph Brodhun)			
Prüfungsbezeichnung		Management II			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Studieneinheit BWL für Ingenieure:

- A. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre
 - 1. Untersuchungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre
 - 2. Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe
 - 3. Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip
 - 4. Betriebs- und Unternehmensbegriff
 - 5. Unternehmen als Funktionssystem
 - 6. Unternehmensstrategie und -ziele
- B. Innerbetriebliche Organisation
 - 1. Aufbau-/ Ablauforganisation
 - 2. Leitungssysteme
- C. Betriebliche Funktionsbereiche
 - 1. Beschaffung/ Materialwirtschaft
 - 2. Produktionswirtschaft
 - 3. Absatzwirtschaft
 - 4. Personalwirtschaft
- D. Kosten und Leistungsrechnung
 - 1. Kostenbegriff
 - 2. Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung,
 - 3. Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung/ BAB/ Kalkulation
- E. Rechtsformen
- F. Zusammenhänge Wirtschaft und Börse

Studieneinheit Umweltrecht: Abfallrecht, Genehmigungsrecht; Immissionsschutzrecht; Richtlinien und Verordnungen der EU

Lernziele

Studieneinheit BWL für Ingenieure: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen herzustellen und zu verstehen. Dabei werden die Studierenden mit dem aktuellen Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Hierzu lernen die Teilnehmer die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten um darauf aufbauend im Rahmen eines Börsenspiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln.

Studieneinheit Umweltrecht: Die Studierenden sind befähigt, mit den von einem Unternehmen ausgehenden umweltrechtlichen Risiken umzugehen und angemessene Lösungen zu deren Vermeidung zu finden. Sie kennen die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu Abfallbehandlung, Immissionen und Genehmigung technischer Anlagen.

Im Bereich des Genehmigungsrechts nach Bundesimmissionsschutzgesetz wird anhand realer Antragsverfahren die Vorgehensweise und praktische Umsetzung erarbeitet. Hierbei wird sowohl die Industrie-Emissionsrichtlinie (2010/75/EU (IED)), die Störfallverordnung (12. BImSchV) und das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung besprochen. Schwerpunkt liegt hierbei auf Anlagen der Kreislaufwirtschaft und erneubare Energie (einschl. Biogas), die auch im Studium bereits an anderer Stelle besprochen wurden.

Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 50 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 20 %, Sozialkompetenz 10 %	
2. Lehrformen	
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme am Planspiel Börse angeleitet. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt. Vorlesungen (70%) mit integrierten Übungen (30%) im Umfang von (4 SWS)	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen: <i>Sigloch/ Egner/ Wildner (2011):</i> Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart. <i>Wöhe/ Döring (2010):</i> Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. München <i>Olfert/ Rahn (2008):</i> Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Ludwigshafen (Rhein) Kenntnisse im Fachgebiet Umwelt- Engineering, wie in den Semestern 1 bis 5 vermittelt	
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit	
Die Studieneinheit Umweltrecht ist Bestandteil des Pflichtmoduls Umweltmanagement im Studiengang Umweltengineering sowie des Pflichtmoduls Umwelt- und Qualitätsmanagement im Studiengang WIN. Die Studieneinheit wird in anderen Studiengängen des FB als Pflicht- oder als Wahlpflichtfach angeboten. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden. Die Studieneinheit BWL für Ingenieure ist Bestandteil des Pflichtmoduls Umweltmanagement im Studiengang UE. Die Studieneinheit wird in anderen SG des FB als Pflicht- oder als Wahlpflichtfach angeboten. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Entsorgungsbetrieben, Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten für die Studieneinheit BWL für Ingenieure ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (90 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten für die Studieneinheit Umweltrecht ist das Bestehen der Prüfung Umweltrecht in Form einer Klausur (45 min). Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.	
6. Leistungspunkte und Noten	
Im Modul werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Die Modulnote setzt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der Studieneinheiten zusammen. Die Modulnote wird als Prüfungsleistung gewertet.	
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit	
Im Sommersemester	
8. Arbeitsaufwand (workload)	
Besuch der Lehrveranstaltungen:	50 h
Vor- und Nachbereitung:	30 h
Eigenständige Bearbeitung von Übungsaufgaben:	30 h
Exkursion:	10 h
Prüfungsvorbereitung:	30 h
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.	
9. Dauer des Studieneinheit	
1 Semester	

Modul – Nr.		540		Pflichtmodul im Umwelt-Engineering Praxis PLUS	
Bezeichnung		Praxis Vertiefung im Unternehmen			
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxis Vertiefung im Unternehmen			
Prüfungsbezeichnung		Praxis Vertiefung			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		10/0/10	12,5	375	
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1c) der Studienordnung UE			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1 c) vermittelt das Modul Inhalte aus den beiden Schwerpunkten Umwelt- und Recyclingtechnik sowie Geotechnik.

Anwendungen von betriebswirtschaftlichen Grundlagen im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung anzupassen)

- Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und –ziele
- Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)
- Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)
- Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und –stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)
- Rechtsformen

Anwendung von Grundlagen des Projektmanagements im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die praktischen Anforderungen, die an einen Bachelor of Engineering gestellt werden.

Ziele des Moduls:

- Vertiefung der Feldkenntnisse im Umwelt-Engineering mit seinen beiden Schwerpunkten Umwelt- und Recyclingtechnik und Geotechnik.
- Vertiefung des Handlungswissens im Umwelt-Engineering sowie dessen exemplarische Anwendung
- Planung, Umsetzung, Durchführung und Auswertung eines Arbeitsvorhabens/Projekts

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. In diesem Modul werden bereits vorhandene oder erworbene Praxiserfahrungen durch neu ausgewählte thematische oder methodische Herangehensweisen vertieft und erweitert. Das Praxismodul gewährleistet somit einen Perspektivenwechsel hinsichtlich der genannten Ziele.

Die Praxis Vertiefung

- soll in „forschendes Lernen“ münden, mit dem Ziel der Reflexion, Evaluation, Dokumentation konkreter Fragestellungen,
- in Form eines eigenen „Arbeitsvorhabens“ bzw. Praxisprojekts durchgeführt werden.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG UE, Vertiefung URT PP.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxis Vertiefung im Unternehmen“ durch die Anfertigung eines Praktikumsberichts, der die Umsetzung der mit dem Modulverantwortlichen abgestimmten Themenschwerpunkte im Unternehmen dokumentiert inkl. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 12,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (150 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (75 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (150h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 375 h, dies entspricht 12,5 ECTS.
Die zeitliche Einteilung richtet sich nach der jeweiligen inhaltlichen Ausgestaltung und variiert je nach Praxisprojekt. Daher ist dies zwischen den Studierenden und den Praxisstellen, die die Durchführung der Praxis Vertiefung ermöglichen, zu vereinbaren. Die inhaltliche und organisatorische Gestaltung ist durch die/den Studierende/n ist im Vorfeld mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung abzustimmen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im sechsten Semester angeboten.

Modul – Nr.		561	Pflicht	
Modulbezeichnung		Geologie		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Grundlagen der Geologie (Dr. Gunther U. Aselmeyer) B: Regionale Geologie (Dr. Gunther U. Aselmeyer)		
Prüfungsbezeichnung		Geologie		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS / ECTS / Workload		A: 2 V B: 1 V / 1Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Den Studierenden werden die allgemeinen Grundlagen der Geologie sowie eine Einführung in die Geologie Europas und Deutschlands im Sinne einer regionalen Geologie vermittelt.

A Grundlagen der Geologie

Aufbauend auf naturwissenschaftliche Grundlagen wird den Studierenden ein Einblick in das geowissenschaftliche Spektrum mit den Grundlagen zur Geologie eröffnet. Das komplexe System Erde wird, beginnend mit der Entstehung von Sonnen- und Planetensystemen bis hin zu endogenen und exogenen Prozessen, die unsere heutige Form der Erde prägen, erläutert. Aus dem Kreislauf der Gesteine heraus wird Wissen über die Zusammensetzung von Gesteinen, die Ansprache von Gesteinen unter Einbeziehung regionaler Aspekte, die Verwitterung und den Transport in ein Ablagerungsgebiet vermittelt. Formende Prozesse, die die Morphologie unseres Planeten Erde prägen, wie Massenbewegungen, Erosion, Vulkanismus und Erdbeben, zeigen die Komplexität zukünftiger geowissenschaftlicher Herausforderungen auf.

B Regionale Geologie

Die Regionale Geologie untersucht bestimmte, abgegrenzte Gebiete (bspw. Kontinente, Länder, Landschaften) in Bezug auf ihre Baustoffe und Baustoffprinzipien, insbesondere der Erdkruste und den Vorgängen, die sich auf und in dieser vollzogen haben und sich noch vollziehen. Nach einer Einführung in den Strukturaufbau Europas werden die regionalgeologischen Einheiten Deutschlands in Bezug auf Bau / Struktur, vorkommende Gesteine, Tektonik und Lagerstätten vorgestellt und an Hand zeichnerischer Tafelübersichtsbilder vereinfacht nachvollzogen.

Eine Fachexkursion zur Regionalen Geologie des Harzes (Ober- und Südharz) vermittelt die theoretischen Aussagen an Hand anschaulicher Beispiele.

Lernziele

A Grundlagen der Geologie:

Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen zur Geologie und Entstehungsgeschichte der Erde. Sie sind in der Lage, exogene und morphologische Prozesse und den Kreislauf der Gesteine im Planeten Erde nachzuvollziehen. Sie können Gesteine ansprechen, einordnen und ihre Entstehung erklären.

B Regionale Geologie

Die Teilnehmer sind in der Lage, die wichtigsten tektonischen Großeinheiten Europas und Deutschlands zu benennen und ihren Verlauf zu erläutern. Sie kennen die vorkommenden Gesteine und Lagerstätten innerhalb Deutschlands und in der Harzregion. Sie sind insbesondere befähigt, regionale Gesteinsstrukturen des Ober- und Südharzes zu identifizieren und zu benennen. Sie sind weiterhin in der Lage, geologische Berichte zu lesen und geologische Karten zu deuten.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form zweier Vorlesungen (insgesamt 3 SWS) und Übungen (insgesamt 1 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen Anschauungsobjekte (Fossilien, Gesteine) vorgestellt und gemeinsam eingeordnet. Exkursionen und Videos zur Entwicklungsgeschichte der Erde und zu endogenen Prozessen ergänzen den Vorlesungsinhalt anschaulich.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer des 1. und 2. Semesters (Mathematik, Physik, Chemie). Naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. und 2. Semester werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

A Grundlagen der Geologie:

- Bahlburg H, Breitzkreuz Ch (2012) Grundlagen der Geologie. Springer Spektrum.
- Grotzinger J, Press F et al. (2011) Allgemeine Geologie. Springer Spektrum.

B Regionale Geologie:

- Henningsen D, Katzung G (2007) Einführung in die Geologie Deutschlands. Springer Spektrum.
- Meschede M (2015) Geologie Deutschlands, Springer Spektrum.
- Rothe P (2012) Die Geologie Deutschlands. Primus Verlag
- Schönenberg R, Neugebauer J (1997) Einführung in die Geologie Europas. Rombach Verlag

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Geotechnik und kann in der Regel in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung über die Inhalte der Studieneinheit A und das Halten eines Vortrags in der Studieneinheit B. Beide Prüfungsleistungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu Studieneinheit A und der Note der Präsentation zu Studieneinheit B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75 h) und der Übungen (11,25 h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45 h), der Vorbereitung des Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (30 h) und der Teilnahme an Exkursionen (15 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.	562	Pflicht
Modulbezeichnung	GEO - Feldpraktikum	
Modulverantwortlicher	Prof.-Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	GEO-Feldpraktikum	
Prüfungsbezeichnung	GEO-Feldpraktikum	
Fachsemester	4	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum deutsch
SWS / ECTS / Workload	1 V / 3 P	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Die Verbindung von theoretischer Wissensvermittlung und praktischer Anwendung ist das Hauptziel des Praktikums. Das Spektrum der Veranstaltung reicht von der Herangehensweise zur Probenahme aus den Umweltmedien „Boden“ und „Wasser/Grundwasser“ bis zur praktischen Geländearbeit im Umgang mit moderner Probenahmetechnik. Wesentliches Ziel dabei ist das Erlernen praktischer Fertigkeiten im Umgang mit der vorhandenen Technik und die Umsetzung / Darstellung der Ergebnisse in Protokollform.

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden bestehende fachliche Kompetenzen vertieft und neue Fachkompetenzen erworben. Durch die Zusammenarbeit in Gruppen haben sie zudem ihre Sozialkompetenz gestärkt.

Durch das Feldpraktikum wurden praktische Fertigkeiten erworben zur:

- Probenahme in Form des Heranführens zur Herangehensweise (Theorie) verbunden mit den Probenahmetechniken für Boden und Wasser/Grundwasser
- Geologischen Kartierung, Gesteinsanprache und Kluftektonik im Aufschluss sowie
- Raumlageanalyse mit Streckenmessung, Nivellement und GPS.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (1 SWS) und eines Praktikums (3 SWS) statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen selektive Übungsaufgaben gestellt und in kleinen Arbeitsgruppen besprochen.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem Grundstudium sowie fachliche Kenntnisse aus dem 3. Fachsemester, speziell aus der Geologie, der Bodenkunde und der Geotechnik werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher / Literatur:

- Anleitung zum Geo-Feldpraktikum
- Europäische Regelwerke
- DIN – Normen, Regelwerke, Merkblätter, Mitteilungen und Leitfäden auf Bundes- und Länderebene

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung, die in Form eines Testats durchgeführt wird. Prüfungsvorleistung ist die Durchführung aller Versuche und die Abgabe aller schriftlichen Übungsaufgaben und Protokolle.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote setzt sich aus der Bewertung der Übungsaufgaben (50%) und der Praktikums-Protokolle (50%) zusammen. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch und der aktiven Teilnahme an der Vorlesung und am Praktikum (45 h), der Vor- und Nachbereitung (45 h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (25 h), der Erstellung der Protokolle (35 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		563	Pflicht	
Modulbezeichnung		Boden und Grundwasser		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A Grundlagen der Bodenkunde (Dr. Steffi Knoblauch) B Angewandte Hydrogeologie (Dr. Gunther U. Aselmeyer / Prof. Wudtke)		
Prüfungsbezeichnung		Boden und Grundwasser		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		A: 1 V / 1 Ü B: 2 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Den Studierenden werden die Grundlagen für das System Boden-Grundwasser vermittelt.

A: Grundlagen der Bodenkunde

In dieser Studieneinheit werden den Studierenden die Grundlagen der Bodenkunde vermittelt. Neben einem grundsätzlichen Verständnis der Pedosphäre als Trennschicht zwischen Atmosphäre und Lithosphäre wird die nachhaltige Bodenbewirtschaftung besonders ausführlich behandelt und mit Praxisbeispielen illustriert. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: Bodendefinitionen, Bodenfunktionen, Bodenentstehung, Bodenarten, Bodenbestimmung, Bodenschädigung und Bodenschutz.

B: Angewandte Hydrogeologie:

In dieser Studieneinheit wird einleitend der Übergangsbereich von der Geosphäre zur Hydrosphäre (ungesättigte zu gesättigter Bodenzone) mit seinen Wechselwirkungen dargestellt, um dann umfassend auf das Grundwasser einzugehen. Grundlegendes theoretisches Wissen wird den Studierenden zu Fragen der Klassifizierung von Grundwässern und deren hydraulischen Eigenschaften vermittelt. Aus den angewandten Bereichen der Hydrogeologie werden die Themenkomplexe Grundwasserbelastung (anthropogene Einflüsse), Grundwasservorkommen und geothermische Nutzung (hydro- und petrothermal) behandelt. Weiterhin werden Verfahren der Wasserhaltung vorgestellt und an praktischen Beispielen erläutert.

Eine optionale Tagesexkursion zu den v.g. Themenfeldern rundet die Veranstaltung ab.

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Entstehung von Böden und sind in der Lage, die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften von Böden und die in Böden ablaufenden Prozesse wiederzugeben. Sie können die Gefährdung von Böden durch menschliche Eingriffe analysieren und deren Folgen abschätzen. Die Teilnehmer sind befähigt, typische Böden der Region im Gelände anzusprechen, systematisch einzuordnen und ökologisch zu bewerten. Sie wissen um den Wert des Bodens für den Menschen und die Ökosphäre und kennen Methoden, ihn als Ressource nachhaltig zu nutzen und in seinen Funktionen zu erhalten.

Die Studierenden haben einen Überblick über die Prozesse, Methoden und aktuelle Probleme der Hydrogeologie. Sie verstehen die globalen Wasserkreisläufe und deren Beeinflussung durch den Menschen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Erkundung und Erschließung von Grundwasser und dessen Klassifizierung. Die Teilnehmer besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Wasser, gelösten Stoffen, Mineralen und Gesteinen und können den Einfluss und die Möglichkeiten einer energetischen und stofflichen Nutzung des Untergrundes abschätzen.

Sie besitzen notwendiges Handwerkszeug für geowissenschaftliche Tätigkeiten und ein Verständnis der inhaltlichen Zusammenhänge zu anderen Fächern/Modulen und haben so neben ihrer Fach- auch ihre Systemkompetenz weiterentwickelt.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form zweier Vorlesungen (insgesamt 3 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Weiterhin wird eine praktische Übung zur Bodenansprache und zum Einfluss des Grundwassers auf die Ausbildung von Bodenhorizonten (1 SWS) durchgeführt. Hierzu legen die Studierenden unter Anleitung Schurfe an.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Geowissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. bis 3. Semester werden vorausgesetzt.

Lehrbücher

Bodenkunde

- Amelung, W. et al. (2018): Scheffer/ Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde – 17. Aufl. (Springer)
- Eckelmann, W. et al. (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. KA5 – Hrsg: Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden – 5. Aufl. (Monographien von BGR und LBEG)
- Genske, D. D. (2007): Investigation, remediation and protection of land resources – (Whittles Publishing, Dunbeath, UK / CRC Taylor & Francis, USA)
- Zech, W. et al. (2014): Böden der Welt – Ein Bildatlas – 2. Aufl. (Springer Spektrum)

Angewandte Hydrogeologie

- Hölting, B. & Coldewey, W. G. (2013): Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 8. Aufl. (Springer Spektrum).
- Maybaum, G; Oltmanns, W. et al. (2011): Verfahrenstechnik und Baubetrieb im Grund- und Spezialtiefbau – 2. Aufl. (Vieweg + Teubner)
- Matthess, G. et al. (1991 – 2005): Lehrbuch der Hydrogeologie – Bd.1 (2003), Bd.2 (2005), Bd.3 (2001), Bd. 4 (2000), Bd.5 (1991), Bd.6 (1992), Bd.7 (1997), Bd.8 (1980), Bd. 9 (2004) (Bornträger/ Schweizerbart)
- Sarsby, R. W. (2013): Environmental Geotechnics – 2. Aufl. (ici publishing)
- Wisotzky, F. et al. (2018): Angewandte Grundwasserchemie, Hydrogeologie und hydrogeochemische Modellierung – Grundlagen, Anwendungen und Problemlösungen – 2. Aufl. (Springer Spektrum)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Geotechnik und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Studieneinheit A in Form einer mündlichen Prüfung und in der Studieneinheit B in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min). Als Kompensation kann die Prüfungsleistung beider Studieneinheiten in Form einer Präsentation (Vortrag) mit anschließender mündlicher Prüfung durchgeführt werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote setzt sich aus den beiden Modulteilern (A und B), die jeweils mit 50% eingehen, zusammen. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung (33,75 h), der praktischen Übung (11,25 h), Vor- und Nachbereitung der LV (45 h), dem Ausarbeiten des Vortrags (30 h) und der Prüfungsvorbereitung (30 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Module – No		568		Obligatory	
Module name		Project Management			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Michael Rutz			
Title		Project Management			
Title of examination		Project Management			
Fachsemester		1 st			
Course type	Language	Lecture / Exercise		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0	5		150
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives

Content:

A. Lecture

The concepts, methods and tools of project management for industrial projects are taught. An overview of the entire field of project management (PM) is given. Essential contents of the course are:

- forms of project organisation,
- basics of project planning,
- project management and control,
- multi-project management,
- risk management,
- documentation and reporting,
- support of project management by integrated information systems,
- sociological aspects of project management

B. Seminar 1

- software tools for project planning
- introduction to agile project management

C. Seminar 2 (project example)

- from project idea to research project description
- resource planning (financial, staff, materials, (lab)space)
- project flow and control (meeting schedule, task control)
- project documentation (final report, post-calculation)

Learning objectives:

Students are able to plan projects and organise their implementation. They have learned the basics of project management for industrial applications. They have an overview of selected methods, tools (software) and information systems for planning and controlling industrial projects. The students are able to plan, organise and document a project with the help of a project example. They are able to present the project idea, the progress and the results.

2. Method(s) of instruction

The module consists of a lecture and seminars.

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

Literature:

1. Lester, A. Project Management, Planning, and Control Managing Engineering, Construction, and Manufacturing Projects to PMI, APM, and BSI Standards Sixth Edition Butterworth-Heinemann, 2014
2. Snyder Dionisio, C.: A Project Manager's Book of tools and techniques, Sixth Edition, Wiley, 2018

4. Usability of this module

The module is offered as Mandatory module in the master study courses „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.), „Environmental and Recycling Technology“ (M.Eng.), and MEC.

5. Requirements for assessment
The assessment takes place as the sum of individual homeworks and/or in the format of an oral examination as a group presentation.
6. ECTS credits
The grade corresponds to the grading of the homeworks and the final group presentation. When completing the unit successfully, students are granted 5 credit points (ECTS).
7. Frequency of offer
The module is lectured annually in the summer semester
8. Work load
The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the presence at the lectures with with integrated exercises (about 45 hours). As part of the self-study, the lecture material should be reworked (about 55 hours). The preparation and execution of the examination is about 50 hours.
9. Duration of module
The module is lectured in one semester.

Modul – Nr.		570		Pflicht	
Modulbezeichnung		Einführung in die Geotechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Einführung in die Geotechnik			
Prüfungsbezeichnung		Einführung in die Geotechnik			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 2	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Die Vorlesung führt in den Studiengang Geotechnik ein. Sie dient der Orientierung über das Fachgebiet und stellt grundlegende Prinzipien vor. Dazu zählen insbesondere die geologischen Prinzipien, die mechanischen Prinzipien, Prinzipien der Raumnutzung und ihre Verschneidung mit der Geotechnik. Die Einzelthemen werden anhand von Übungen vertieft. Ergänzt wird die fachspezifische Einführung mit einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung zur „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ (1 SWS).

Lernziele

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden einen ersten Überblick über das komplexe, interdisziplinäre Gebiet der Geotechnik und sind in der Lage, einfache geotechnische Probleme zu erkennen und zu reflektieren. Sie besitzen neben der geotechnischen Fachkompetenz auch Systemkompetenz aus in der Lehrveranstaltung vorgestellten geotechnischen Praxisprojekten. Die ergänzende Lehrveranstaltung „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ vermittelt zudem einen Einblick in unser humanistisches Bildungserbe.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen Anschauungsobjekte vorgestellt und gemeinsam eingeordnet. In Übungen werden Probleme der Geologie und der Mechanik vertieft und ihr Bezug zur Geotechnik hergestellt. Tagesexkursionen dienen der praxisnahen Veranschaulichung der Dimensionen der Geotechnik.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Begleitendes Lehrbuch:

Genske (2014): Ingenieurgeologie, Grundlagen und Anwendung, Springer Spektrum

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Geotechnik und i.d.R. Wahlpflichtmodul in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Zukunftswoche als Prüfungsvorleistung sowie eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Präsentation und Belegarbeit.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote ergibt sich zu 50 % aus Vortrag/Präsentation und zu 50 % aus der Belegarbeit. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (33,75 h) und der aktiven Teilnahme an der Zukunftswoche (40 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff vor- und nachzubereiten (26,25 h). Dazu kommt der Vortrag (15 h), die Belegarbeit (20 h) sowie die Teilnahme an Exkursionen (15 h).

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.		571		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik I			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Grundlagen der Geologie (Dr. Gunther U. Aselmeyer) B: Regionale Geologie (Dr. Gunther U. Aselmeyer)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik I			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 2V B: 1V / 1Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Den Studierenden werden die allgemeinen Grundlagen der Geologie sowie eine Einführung in die Geologie Europas und Deutschlands im Sinne einer regionalen Geologie vermittelt. <u>A – Grundlagen der Geologie</u> Aufbauend auf naturwissenschaftliche Grundlagen wird den Studierenden ein Einblick in das geowissenschaftliche Spektrum mit den Grundlagen zur Geologie eröffnet. Das komplexe System Erde wird, beginnend mit der Entstehung von Sonnen- und Planetensystemen bis hin zu endogenen und exogenen Prozessen, die unsere heutige Form der Erde prägen, erläutert. Aus dem Kreislauf der Gesteine heraus wird Wissen über die Zusammensetzung von Gesteinen, die Ansprache von Gesteinen unter Einbeziehung regionaler Aspekte, die Verwitterung und den Transport in ein Ablagerungsgebiet vermittelt. Formende Prozesse, die die Morphologie unseres Planeten Erde prägen, wie Massenbewegungen, Erosion, Vulkanismus und Erdbeben, zeigen die Komplexität zukünftiger geowissenschaftlicher Herausforderungen auf. <u>B – Regionale Geologie</u> Die Regionale Geologie untersucht bestimmte, abgegrenzte Gebiete (bspw. Kontinente, Länder, Landschaften) in Bezug auf ihre Baustoffe und Baustoffprinzipien, insbesondere der Erdkruste und den Vorgängen, die sich auf und in dieser vollzogen haben und sich noch vollziehen. Nach einer Einführung in den Strukturaufbau Europas werden die regionalgeologischen Einheiten Deutschlands in Bezug auf Bau / Struktur, vorkommende Gesteine, Tektonik und Lagerstätten vorgestellt und an Hand zeichnerischer Tafelübersichtsbilder vereinfacht nachvollzogen. Eine Fachexkursion zur Regionalen Geologie des Harzes (Ober- und Südharz) vermittelt die theoretischen Aussagen an Hand anschaulicher Beispiele. <u>Lernziele</u> <u>A – Grundlagen der Geologie:</u> Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen zur Geologie und Entstehungsgeschichte der Erde. Sie sind in der Lage, exogene und morphologische Prozesse und den Kreislauf der Gesteine im Planeten Erde nachzuvollziehen. Sie können Gesteine ansprechen, einordnen und ihre Entstehung erklären. <u>B – Regionale Geologie</u> Die Teilnehmer sind in der Lage, die wichtigsten tektonischen Großeinheiten Europas und Deutschlands zu benennen und ihren Verlauf zu erläutern. Sie kennen die vorkommenden Gesteine und Lagerstätten innerhalb Deutschlands und in der Harzregion. Sie sind insbesondere befähigt, regionale Gesteinsstrukturen des Ober- und Südharzes zu identifizieren und zu benennen. Sie sind weiterhin in der Lage, geologische Berichte zu lesen und geologische Karten zu deuten.	
2. Lehrformen	
Die Veranstaltung findet in Form zweier Vorlesungen (insgesamt 3 SWS) und Übungen (insgesamt 1 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen Anschauungsobjekte (Fossilien, Gesteine) vorgestellt und gemeinsam eingeordnet. Exkursionen und Videos zur Entwicklungsgeschichte der Erde und zu endogenen Prozessen ergänzen den Vorlesungsinhalt anschaulich.	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer des 1. und 2. Semesters (Mathematik, Physik, Chemie). Naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. und 2. Semester werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

A – Grundlagen der Geologie:

- Bahlburg H, Breitzkreuz Ch (2012) Grundlagen der Geologie. Springer Spektrum.
- Grotzinger J, Press F et al. (2011) Allgemeine Geologie. Springer Spektrum.

B – Regionale Geologie:

- Henningsen D, Katzung G (2007) Einführung in die Geologie Deutschlands. Springer Spektrum.
- Meschede M (2015) Geologie Deutschlands, Springer Spektrum.
- Rothe P (2012) Die Geologie Deutschlands. Primus Verlag
- Schönenberg R, Neugebauer J (1997) Einführung in die Geologie Europas. Rombach Verlag

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung über die Inhalte der Studieneinheit A und das Halten eines Vortrags in der Studieneinheit B. Beide Prüfungsleistungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu Studieneinheit A und der Note der Präsentation zu Studieneinheit B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung des Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (30h) und der Teilnahme an Exkursionen (15h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		572		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik I			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Bodenmechanik (Prof. Wudtke, Dr. Gunther U. Aselmeyer) B: Bodenmechanisches Praktikum (Prof. Wudtke, Dipl.-Ing. (FH) A. Arlet)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik II			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 2V B: 1V / 1Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Den Studierenden werden die Grundlagen der Bodenmechanik und des Grundbaus im Sinne einer theoretischen Grundlage und einer fachspezifischen Anwendung vermittelt. <u>A – Bodenmechanik</u> Im ersten Teil (Bodenmechanik) wird die Durchführung einer ingenieurgeologischen Erkundung erläutert und aufbauend hierauf die Ableitung bodenmechanischer Kennwerte zur Verwendung unterschiedlicher Materialmodelle dargestellt. Den Studierenden werden Kartierungsstrategien sowie Feld- und Laboruntersuchungen vorgestellt und an praktischen Beispielen erläutert. Im Einzelnen werden behandelt: Ziele und Etappen einer ingenieurgeologischen Erkundung, Voruntersuchungen (Vorauswertung und Vorerkundung), Hauptuntersuchungen (geologische und hydrogeologische Situation, Gewinnung von Baugrunddaten mit direkten und indirekten Verfahren (Bohrungen, Geophysik etc.), Festigkeit und Verformbarkeit des Untergrundes, Ermittlung von Indexwerten im Labor und im Gelände), projektbegleitende Untersuchungen, Nachuntersuchungen sowie die Erstellung eines geotechnischen Erkundungsberichtes. Es wird auch auf Erschwernisse bei der Erkundung im urbanen Raum eingegangen (beschränkte Zugänglichkeit, Schadstoffbelastung von Boden und Grundwasser etc.). Anhand der Ergebnisse von Feld- und Laborversuchen werden die mechanischen Zusammenhänge zur Stabilitäts- und Verformungsanalyse gezogen. <u>B – Bodenmechanisches Praktikum</u> Im Bodenmechanischen Praktikum werden den Studierenden Fertigkeiten zur Durchführung bodenmechanischer und geotechnischer Laborversuche vermittelt. Die Heranführung an genormte Verfahren, der Umgang mit Laborgerätetechnik sowie die Sensibilisierung bei der Versuchsdurchführung stehen dabei im Mittelpunkt. <u>Lernziele</u> Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen Bodenmechanik. Sie sind in der Lage den Zusammenhang zwischen den in Feld- und Laborversuchen erhaltenen Ergebnissen und ihrer Verwendung in Materialmodellen zu verstehen und die Ableitung von Materialkennwerten aus Versuchen nachzuvollziehen. Die Teilnehmer am Praktikum besitzen praktische Fertigkeiten im Umgang mit genormten Verfahren zur Ermittlung bodenmechanischer Kenngrößen. Sie sind in der Lage, eigenständig und anwendungsspezifisch geeignete Verfahren zur Untersuchung der Bodenmechanik auszuwählen und die notwendige Messtechnik zu bedienen. Sie können die generierten Daten analysieren, normgerecht dokumentieren und anwendungsspezifisch interpretieren. Neben einem hohen Anteil an Fachkompetenz haben sie durch die Arbeit in kleinen Gruppen Sozialkompetenz hinzugewonnen.	
2. Lehrformen	
A: 2 SWS Vorlesung mit aktiven Übungsbeispielen. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen selektive Übungsaufgaben gestellt und in kleinen Arbeitsgruppen besprochen. B: 2 SWS Praktikum in Form von Laborversuchen. Die Praktikumsversuche sind an Hand von Protokollen zu dokumentieren, auszuwerten und das Versuchsergebnis zu bewerten.	

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer des 1. und 2. Semesters (Mathematik, Physik, Chemie). Naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. und 2. Semester werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

- Genske (2014): Ingenieurgeologie, Grundlagen und Anwendung. Springer Spektrum
- Prinz & Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie
- Schmidt (2006): Grundlagen der Geotechnik
- Möller (2013): Geotechnik kompakt, Bd. 1, Bodenmechanik nach Eurocode 7, Ernst & Sohn
- GGU-Software-Paket (komplett)
- Bodenmechanisches Praktikum, Version 2022
- Lesny & Perau (2015): Bodenmechanisches Praktikum: Auswahl und Anwendung von bodenmechanischen Laborversuchen
- Kempfert & Raithel (2007): Bodenmechanik und Grundbau - Band 1, Bodenmechanik
- Europäische Regelwerke, DIN – Normen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung über die Inhalte der Studieneinheit A und das Halten eines Vortrags in der Studieneinheit B. Beide Prüfungsleistungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu Studieneinheit A und der Note der Präsentation zu Studieneinheit B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung des Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (45h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		573		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik III			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Grundbau (Prof. Wudtke) B: EDV-Tools in der Geotechnik (Prof. Wudtke)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik III			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 1V / 1Ü B: 1V / 1Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Den Studierenden werden die Grundlagen des Grundbaus und der EDV-Tools in der Geotechnik im Sinne einer theoretischen Grundlage und einer fachspezifischen Anwendung vermittelt. <u>A – Grundbau</u> Im Teil Grundbau werden den Studierenden die Grundlagen der Nachweisführung in der Geotechnik vermittelt. Phänomene, Mechanismen und Methoden werden vorgestellt und an Beispielen erläutert. Im Einzelnen geht es um die Themen: Standsicherheit von Böschungen und Hängen (Arten der Böschungs- und Hangbewegung, Erkundung, Beurteilung, Stabilisierung und Sanierung), Fundamentbemessungen / Bauwerke (Grundbauch, Gleiten), Bergsenkungen (Arten der Bergsenkungen, Erkundung und Beurteilung von Bergsenkungen, Stabilisierung und Sanierung von Bergsenkungen). In diesem Modul werden die Grundlagen vermittelt und erste Ansätze zum Verständnis der Versagenszustände erläutert. Alle Themen werden mit anschaulichen Beispielen hinterlegt. <u>B – EDV-Tools in der Geotechnik</u> In der Studieneinheit wird anhand von Problemstellungen der geotechnischen Feld- und Laboruntersuchung sowie der geotechnischen Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsanalyse aufgezeigt, wie eine Bearbeitung mit verschiedenen EDV-Lösungen funktioniert und anhand von unterschiedlichen praktischen Anwendungsbeispielen der Umgang und die Handhabung getestet. So werden u.a. moderne Programmsysteme zur Bewertung der Versagenszustände Grundbruch, Gleiten, Böschungs- und Geländebruch angewendet. Weiterhin werden im Kontext Erddruckberechnung und der Ansatz von Grundwasser berücksichtigt und Setzungenberechnungen ausgeführt. Die Anwendung der EDV-Tools zur Aufgabenlösung wird in der Lehrveranstaltung mit allen Teilnehmern an Rechnerarbeitsplätzen geübt. Zur Festigung der Fertigkeiten sind von den Studierenden selbstständig Beispielprojekte zu bearbeiten. <u>Lernziele</u> Die Teilnehmer sind in der Lage die wichtigsten geotechnischen Grenzzustände an unterschiedlichen Versagenszuständen und Phänomenen zu erläutern. Sie sind in der Lage einfache geotechnische Anwendung hinsichtlich der wirksamen und relevanten Versagensformen zu erläutern und Berechnungen zu diesen Anwendungen auszuführen. Die Studierenden besitzen die Fertigkeiten zur eigenständigen Berechnung von Anwendungsfällen in der Erdstatik mithilfe moderner Softwaresysteme. Sie können Aufgabenstellungen zu Böschungs- und Grundbruch, zu Setzungen, zu Grundwasserströmungen sowie zu Erddruckproblemen nachbilden und lösen.	
2. Lehrformen	
Die Veranstaltung findet in Form zweier Vorlesungen (insgesamt 2 SWS) und Übungen (insgesamt 2 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	
Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer des 1. und 2. Semesters (Mathematik, Physik, Chemie). Naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. und 2. Semester werden vorausgesetzt.	

Begleitende Lehrbücher:

- Genske (2014): Ingenieurgeologie, Grundlagen und Anwendung. Springer Spektrum
- Prinz & Strauss (2006): Abriss der Ingenieurgeologie
- Schmidt (2006): Grundlagen der Geotechnik
- Möller (2013): Geotechnik kompakt, Bd. 1, Bodenmechanik nach Eurocode 7, Ernst & Sohn
- GGU-Software-Paket (komplett)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten. Im Teil A liegt die Prüfungsleistung durch die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung vor. Im Teil B wird hierzu eine Hausarbeit am Ende des Semesters angefertigt.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu den Studieneinheiten A und B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung des Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (45h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		574		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik IV			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Rohstoffe und Lagerstätten (Dipl.-Ing. Steven Philipp) B: Baubetrieb (Prof. Wudtke)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik IV			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 2V B: 2V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Den Studierenden werden die Grundlagen der Rohstoffe und Lagerstätten und des Baubetriebs im Sinne einer theoretischen Grundlage und einer fachspezifischen Anwendung vermittelt. <u>A – Rohstoffe und Lagerstätten</u> Die Studierenden erhalten in der Lehrveranstaltung eine Einführung in den Themenkomplex Entstehung, Suche und Förderung von Rohstoffen. Hierbei werden auf Basis geologischer Grundlagen zunächst die verschiedenen Lagerstättentypen (Magmatische, Sedimentäre sowie Kohle- und Erdöl- bzw. Erdgaslagerstätten) vorgestellt, deren Bildungsbedingungen beschrieben und erläutert wo diese Rohstoffe in der Region sowie global zu finden sind. Im Weiteren wird darauf eingegangen, wie Prospektion (Aufsuchung), Exploration (Erkundung) und die Gewinnung von Lagerstätten erfolgt und welche wirtschaftlichen und technischen Herausforderungen damit verbunden sind. Im Zuge dessen soll dem Studierenden vermittelt werden, wie Rohstoffabbau heute im Einklang mit der Natur erfolgen kann. <u>B – Baubetrieb</u> An Hand von geotechnischen Bauwerken werden die Grundlagen der Baubetriebslehre vermittelt. Im Mittelpunkt steht dabei der Bauprozess mit seinen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Zusammenhängen. Zentrale Themen sind die Bauablaufplanung, die Baubetriebswirtschaft (Kalkulation, Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung, Vertragsrecht), das Baumanagement (Controlling, Baulogistik, Risiko- und Qualitätsmanagement). Dazu werden klassische Werkzeuge des Projektmanagements vermittelt. <u>Lernziele</u> Die Teilnehmer sind in der Lage verschiedene Lagerstättentypen zu beschreiben, deren Genese zu erklären und zu erkennen, mittels welcher Methoden diese Rohstoffe aufgesucht und erkundet werden können. Außerdem lernt der Studierende, wie diese Rohstoffe bergbaulich gewonnen werden und welcher technische als auch wirtschaftliche Aufwand damit verbunden ist. Durch das erworbene Wissen ist es möglich einzuschätzen, wie viele Reserven und Ressourcen auf der Welt vorhanden sind und wie diese möglichst umweltschonend dem Wirtschaftskreislauf zuführbar sind. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den zentralen Fragestellungen des Baubetriebs, insbesondere mit Blick auf das Management und das Controlling geotechnischer Bauvorhaben. Sie haben einen Einblick in Bauabläufe, Baubetrieb, Baumanagement und Baurecht erhalten. Mit diesem Wissen sind die Voraussetzungen zur Erweiterung und Fortführung in thematisch anschließenden Vertiefungsrichtungen geschaffen. Masterstudierenden können die Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in den Planungs- und Praxisaufgaben nach ihrem Masterstudium anwenden.	
2. Lehrformen	
A: 2 SWS Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden unter Verwendung praktischer Beispiele B: 2 SWS Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden unter Verwendung praktischer Beispiele	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Geowissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. bis 4. Semester werden vorausgesetzt.	

Begleitende Lehrbücher:

- Börner A et. al (2012) Steine- und Erden-Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland, Schweizerbart'sche
- Neukirchen F, Ries G (2014) Die Welt der Rohstoffe: Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte.
- Okrusch M, Matthes S (2014) Mineralogie - Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde, Springer
- Pohl W-L, Petrascheck W (2005) Lagerstättenlehre. Mineralische und Energie- Rohstoffe. Eine Einführung zur Entstehung und nachhaltigen Nutzung von Lagerstätten, Schweizerbart'sche
- Reuther E-U (2010) Lehrbuch der Bergbaukunde, VGE
- Stosch H-G (2014) Einführung in die Gesteins- und Lagerstättenkunde, Skript KIT

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten. Für die Teile A und B liegt die Prüfungsleistung jeweils durch die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung vor.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu den Studieneinheiten A und B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung eines Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (45h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		575		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik V			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Spezialtiefbau (Prof. Wudtke) B: Angewandte Hydrogeologie (Prof. Wudtke)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik V			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 2V B: 2V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Den Studierenden werden die Grundlagen des Spezialtiefbaus und der Hydrogeologie im Sinne einer theoretischen Grundlage und einer fachspezifischen Anwendung vermittelt. <u>A – Spezialtiefbau</u> Im Teil Spezialtiefbau werden den Studierenden die wesentlichen Anwendungen des Spezialtiefbaus und die hierbei wirksamen Phänomene und Prinzipien vermittelt. Phänomene, Mechanismen und Methoden werden vorgestellt und an Beispielen erläutert. Im Einzelnen geht es um die Themen: Tiefe Baugruben, Verankerungen, Düsenstrahlverfahren, Rüttelstopfsäulen, Bodenverbesserungen, Pfahlgründungen und KPP. In diesem Modul werden die Grundlagen vermittelt und erste Ansätze zum Verständnis der Versagenszustände erläutert. Alle Themen werden mit anschaulichen Beispielen hinterlegt. <u>B – Angewandte Hydrogeologie</u> In dieser Studieneinheit wird einleitend der Übergangsbereich von der Geosphäre zur Hydrosphäre (ungesättigte zu gesättigter Bodenzone) mit seinen Wechselwirkungen dargestellt, um dann umfassend auf das Grundwasser einzugehen. Grundlegendes theoretisches Wissen wird den Studierenden zu Fragen der Klassifizierung von Grundwässern und deren hydraulischen Eigenschaften vermittelt. Aus den angewandten Bereichen der Hydrogeologie werden die Themenkomplexe Grundwasserbelastung (anthropogene Einflüsse), Grundwasservorkommen und geothermische Nutzung (hydro- und petrothermal) behandelt. Weiterhin werden Verfahren der Wasserhaltung vorgestellt und an praktischen Beispielen erläutert. <u>Lernziele</u> Die Teilnehmer sind in der Lage die wesentlichen Methoden und Anwendungen des Spezialtiefbaus zu erläutern und die wichtigsten im Kontext erforderlichen Nachweise durchzuführen. Sie sind in der Lage einfache geotechnische Anwendung hinsichtlich der wirksamen und relevanten Versagensformen zu erläutern und Berechnungen zu diesen Anwendungen auszuführen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Prozesse, Methoden und aktuelle Probleme der Hydrogeologie. Sie verstehen die globalen Wasserkreisläufe und deren Beeinflussung durch den Menschen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Erkundung und Erschließung von Grundwasser und dessen Klassifizierung. Die Teilnehmer besitzen ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Wasser, gelösten Stoffen, Mineralen und Gesteinen und können den Einfluss und die Möglichkeiten einer energetischen und stofflichen Nutzung des Untergrundes abschätzen. Sie besitzen notwendiges Handwerkszeug für geowissenschaftliche Tätigkeiten und ein Verständnis der inhaltlichen Zusammenhänge zu anderen Fächern/Modulen und haben so neben ihrer Fach- auch ihre Systemkompetenz weiterentwickelt. Masterstudierenden können die Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in den Planungs- und Praxisaufgaben nach ihrem Masterstudium anwenden.	
2. Lehrformen	
A: 2 SWS Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden unter Verwendung praktischer Beispiele B: 2 SWS Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden unter Verwendung praktischer Beispiele	

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Geowissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. bis 4. Semester werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

- Eichler (2012): Spezialtiefbau: Erkundung und Ausführung - Technik und Umwelt - Methoden und Auswirkungen - Baustoffe und Verfahren
- Verfahrenstechnik und Baubetrieb im Grund- und Spezialtiefbau : Baugrund, Baugruben, Baugrundverbesserung, Pfahlgründungen, Grundwasserhaltung ; mit 176 Tabellen
- Hölting, B. & Coldewey, W. G. (2013): Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 8. Aufl. (Springer Spektrum).
- Maybaum, G; Oltmanns, W. et al. (2011): Verfahrenstechnik und Baubetrieb im Grund- und Spezialtiefbau – 2. Aufl. (Vieweg + Teubner)
- Matthess, G. et al. (1991 – 2005): Lehrbuch der Hydrogeologie – Bd.1 (2003), Bd.2 (2005), Bd.3 (2001), Bd. 4 (2000), Bd.5 (1991), Bd.6 (1992), Bd.7 (1997), Bd.8 (1980), Bd. 9 (2004) (Bornträger/ Schweizerbart)
- Sarsby, R. W. (2013): Environmental Geotechnics – 2. Aufl. (ici publishing)
- Wisotzky, F. et al. (2018): Angewandte Grundwasserchemie, Hydrogeologie und hydrogeochemische Modellierung – Grundlagen, Anwendungen und Problemlösungen – 2. Aufl. (Springer Spektrum)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten. Für die Teile A und B liegt die Prüfungsleistung jeweils durch die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung vor.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu den Studieneinheiten A und B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung eines Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (45h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		576		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geotechnik VI			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Felsmechanik / Felsbau (Prof. Wudtke) B: Kartierung (Dr. Aselmeyer)			
Prüfungsbezeichnung		Geotechnik VI			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 2V B: 1V / 1Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
<u>Inhalte:</u> Im Modul werden die theoretischen Grundlagen der Geostatistik und des Felsbaus erläutert. Beide dienen der praktischen Anwendung im Rahmen der Kartierung. <u>A – Felsmechanik / Felsbau</u> Im Teil Felsbau werden die wesentlichen Grundlagen der Felsmechanik erläutert. Die Abbildung der mechanischen Eigenschaften von Festgesteinen in Berechnungsmodellen sowie die Bewertung der Modelle hinsichtlich ihrer tatsächlichen Qualität repräsentiert den erforderlichen Zwischenschritt, um verschiedene Anwendungen des untertägigen Felsbaus (klassischer Tunnelbau, Schildvortrieb, Rohrvortrieb) vorzustellen. <u>B – Kartierung</u> Im Teil Kartierung wird zunächst eine Einführung in das Kartieren geologischer Informationen gegeben. Darauf aufbauend erfolgt eine Einweisung in die Kartierungsstrategien und die Feldtechniken. Der Hauptteil der Lehrveranstaltung besteht in der Durchführung von drei Kartierungen: a) einer sogenannten Lesesteinkartierung (Identifizierung des im Untergrund anstehenden Festgesteins anhand von Relikten im Verwitterungsboden darüber), b) einer Kartierung von Naturwerksteinen in der Altstadt von Nordhausen (Bestimmung der für Fassaden, Straßenpflaster etc. verwendeten (hauptsächlich regionalen) Gesteine einschließlich ihrer geologischen Herkunft) und – darauf aufbauend – c) einer Felskartierung mit einer gefügekundlichen Aufnahme und deren Auswertung – z.B. der mit Kompass eingemessenen Trennflächen mittels stereographischer Projektion (Lagenkugel). Dazu werden die Studierenden in Gruppen von etwa drei Teilnehmer*innen eingeteilt. Außerdem wird den Studierenden ein vertiefter Einblick in das Feld der Geostatistik gegeben. Zunächst werden Daten und ihre statistische Aufbereitung diskutiert (statistische Kennwerte, Verteilungsfunktionen und Bayessches Updating). Danach erfolgt die Analyse von Serien (Autokorrelation und Semivariogramme, Kreuzkorrelation und Kreuzassoziatio, Markowsche Ketten). Schließlich werden Muster analysiert (ebene Muster, zirkulare Muster, sphärische Muster der Gefügekunde, Eigenvektoren, fraktale Muster). Auf die Thematik der regionalisierten Variablen (Kriging) und ihre Darstellung in Geoinformationssystemen wird besonders eingegangen. Praktische Übungen (unter Verwendung der zuvor gewonnenen Geodaten) vertiefen das Verständnis. <u>Lernziele:</u> Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Felsmechanik, zu mechanischen Rechenmodellen in Fels und den wesentlichen Anwendungen im Felsbau. Sie sind in der Lage verschiedene bautechnische Methoden des untertägigen Hohlraumbaus zu erläutern und die jeweiligen Abläufe zur Erstellung der Bauwerke abzubilden. Die Studierenden kennen Kartierungsstrategien im Locker- und Festgestein. Sie sind in der Lage, eigenständig eine Kartierkampagne zu planen und durchzuführen. Sie können die dabei gesammelten Daten kartografisch und geostatistisch aufbereiten und in Plan und Profil darstellen sowie über eine stereographische Projektion das Risikopotential eines natürlichen Felshanges bzw. einer künstlichen Felsböschung selbst erkennen. Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Geostatistik. Sie können Geodaten statistisch ansprechen, einteilen und aufbereiten. Sie kennen die verschiedenen Methoden der geostatistischen Datenanalyse und die notwendigen Softwaretools. Die Teilnehmer sind in der Lage, mit regionalisierten Daten zu arbeiten und Kriging-Routinen GIS-gestützt durchzuführen.	
2. Lehrformen	
Die Veranstaltung findet in Form von zwei Vorlesungen (1+2 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Dazu kommt die praktische Kartierung im Locker- und Festgestein (1 SWS).	

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Geowissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen aus dem 1. bis 4. Semester werden vorausgesetzt. <u>Begleitende Lehrbücher:</u> Genske, D. D. (2021): Ingenieurgeologie – Grundlagen und Anwendung – 3. Aufl., 728 S. (Springer Spektrum)
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten. Für die Teile A und B liegt die Prüfungsleistung jeweils durch die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur (90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung vor.
6. Leistungspunkte und Noten
Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung zu den Studieneinheiten A und B.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (33,75h) und der Übungen (11,25h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45h), der Vorbereitung eines Vortrags (15 h), der Vorbereitung der Klausur (45h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		577		Pflicht	
Modulbezeichnung		Geobasierte Umweltinformationssysteme			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A GIS (Prof. Wudtke) B UIS (Prof. Wudtke)			
Prüfungsbezeichnung		Geobasierte Umweltinformationssysteme			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		A: 1 V / 1 Ü B: 1 V / 1 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte</u>					
Das Modul baut auf den Grundlagen zur Informatik auf und vermittelt Grundkenntnisse im Umgang mit Datenbanken und Geo(grafischen) Informationssystemen (GIS). Im Teil A (Geografische Informationssysteme / Geoinformationssysteme) wird zunächst die Funktion und die Nutzung von Datenbanken vorgestellt. Darauf aufbauend folgt eine Einführung in die Geoinformationssysteme von der Geodateninfrastruktur bis zur fachspezifischen Anwendung (Inhalt, Anwendung und Einsatzbereiche). Ein erster praktischer Übungsteil beinhaltet das Georeferenzieren (Erzeugen von Rasterdaten) topografischer Karten. Den weiteren Inhalt bestimmt das Erlernen von Fähigkeiten im Umgang mit einem GIS-Programm – hier mit GeoMedia®Pro 6.1 (die GIS – Plattform von INTERGRAPH). Übungen zu einzelnen Funktionsgruppen des Programms führen die Studierenden in das Programm ein und eine kostenfreie Semesterlizenz ermöglicht den Studierenden eine Nachbereitung der gestellten Aufgaben bzw. führt sie in einem Lernprogramm weiter. Im Teil B (Umweltinformationssysteme) werden zunächst wichtige rechtliche Grundlagen im Umgang mit Umweltinformationen vermittelt. Umweltdaten dienen der Abbildung des Istzustandes der Umwelt und sind wichtige Hilfsmittel zur Darstellung von Umweltveränderungen und zum Erkennen von Schadensprozessen. Zunächst werden Aufbau, Funktion und Nutzen von Umweltinformationssystemen an konkreten webbasierten Beispielen dargestellt und erläutert. Der Fokus liegt hierbei insbesondere auf der Gewinnung, Aufbereitung, Modellierung und Präsentation von umweltrelevanten Daten. Nach einem Exkurs zu den Grundlagen der Kartographie und der Geovisualisierung entwerfen und gestalten die Studenten thematische Karten unter Beachtung kartografischer Regeln in analoger und digitaler Form. Des Weiteren üben sie das fachgerechte Interpretieren der erarbeiteten Karten.					
<u>Lernziele</u>					
Die Studierenden kennen die angewandten Methoden zur Georeferenzierung und die Bestandteile der Geodateninfrastruktur. Sie kennen die Standardanwendungen der Bearbeitung (Eingabe, Importieren, Speichern, Darstellen, Analysieren) von Geo- und Umweltdaten. Sie sind in der Lage, eigenständig Rasterdaten zu erzeugen und praktische Anwendungsfälle in der geeigneten Software zu bearbeiten. Sie haben einen Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen von Geoinformationssystemen. Die Teilnehmer kennen den Aufbau und die Funktion verschiedener Umweltinformationssysteme und können mit diesen umgehen. Sie sind in der Lage, Umweltveränderungen und Schadensprozesse aus den dokumentierten Daten zu erkennen und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen. Die Studierenden besitzen Fertigkeiten zur Gewinnung, Aufbereitung, Modellierung und Präsentation von umweltrelevanten Daten und sind befähigt, thematische Karten unter Beachtung kartografischer Regeln in analoger und digitaler Form zu entwerfen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltungen finden in Form zweier Vorlesungen (je 1 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden Übungen (je 1 SWS) gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Grundlagen aus dem 1. bis 3. Semester, insbesondere aus der Informatik und der Ingenieurmathematik werden vorausgesetzt.					
<u>Lehrbücher</u>					
GIS					
▪ Bill (2010): Grundlagen der Geo-Informationssysteme, Wichmann ▪ INTERGRAPH (2005-2013): Arbeiten mit GeoMedia® Professional. Handbuch (DJC080790)					

- GeoMedia® 2013 - Desktop Features and Comparisons
- GeoMedia® - Powerful, Reliable GIS Management (GGEO-US-0133B-ENG 02/13)
- Brinkhoff (2013): Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Einführung in objektrelationale Geodatenbanken unter besonderer Berücksichtigung von Oracle Spatial
- Mumenthey (2014): ArcGIS for Desktop - Basic 10. Bd. 1 + 2, Wichmann

UIS

- Fischer-Stabel P (2013) Umweltinformationssysteme: Grundlegende Konzepte und Anwendungen. Wichmann

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung in Form einer Klausur (120 min) am Semesterende, welche beide Studieneinheiten zu je 50 % prüft. Als Kompensation kann die Prüfungsleistung beider Studieneinheiten in Form eines benoteten Testats, mit der Abgabe aller schriftlichen Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistung durchgeführt werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Modulprüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Arbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesungen und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (30 h) und der Vorbereitung der Prüfung (30 h).

Die gesamte Arbeitsleistung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.		578		Pflicht	
Modulbezeichnung		Projektmodul GEO			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektarbeit „Damm- und Deichbau“ (Prof. Wudtke) B: Baubetrieb (N.N.)			
Prüfungsbezeichnung		Projektmodul			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		2 V / 2 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Projektarbeit „Damm- und Deichbau“

Es werden Planungs- und Bemessungsprobleme vorgestellt und konkrete Projekte bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Damm- und Deichbau. Es werden die Grundlagen der baulichen Anforderungen an die Konstruktion und die verwendeten Baustoffe vermittelt. Weiterhin werden Nachweise der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit für die behandelten geotechnischen Systeme untersucht und die Grundlagen der Nachweisführung vertieft. Dabei werden auch die aktuellen Software-Lösungen für die Nachweisverfahren vorgestellt. Die Vorlesung wird mit Übungen begleitet, in denen die Studierenden selbstständig konkrete Projekte bearbeiten und über deren Stand in realitätsnahen Projektbesprechungen berichten.

B: Baubetrieb

An Hand von geotechnischen Bauwerken werden die Grundlagen der Baubetriebslehre vermittelt. Im Mittelpunkt steht dabei der Bauprozess mit seinen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Zusammenhängen. Zentrale Themen sind die Bauablaufplanung, die Baubetriebswirtschaft (Kalkulation, Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung, Vertragsrecht), das Baumanagement (Controlling, Baulogistik, Risiko- und Qualitätsmanagement). Dazu werden klassische Werkzeuge des Projektmanagements vermittelt.

Lernziele:

A: Projektarbeit Geotechnik

Die Studierenden sind befähigt, sich eigenständig in geotechnische Themenbereiche einzuarbeiten. Sie kennen den Ablauf von Projekten und die notwendigen Arbeitsschritte zur Planung und Bemessung von geotechnischer Bauwerke im Damm- und Deichbau. Sie besitzen Fach- und Sozialkompetenz, die sie zur Planung und Durchführung eines Projekts in Arbeitsgruppen und zur gemeinsamen Diskussion und Findung von Lösungen befähigt. Die Teilnehmer sind befähigt, verantwortungsbewusst unter Zeit- und Erwartungsdruck zu arbeiten und ihre Arbeitsergebnisse mündlich und in einem praxistauglichen Gutachten zu präsentieren.

B: Baubetrieb

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den zentralen Fragestellungen des Baubetriebs, insbesondere mit Blick auf das Management und das Controlling geotechnischer Bauvorhaben. Sie haben einen Einblick in Bauabläufe, Baubetrieb, Baumanagement und Baurecht erhalten. Mit diesem Wissen sind die Voraussetzungen zur Erweiterung und Fortführung in thematisch anschließenden Vertiefungsrichtungen geschaffen.

2. Lehrformen

A: Die Veranstaltung findet als Vorlesung und Übung (2 SWS) mit aktiver Beteiligung der Studierenden statt.

B: Die Veranstaltung findet als Vorlesung und Übung (2 SWS) mit aktiver Beteiligung der Studierenden statt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Der vorherige Besuch der Lehrveranstaltung Geotechnik I und II wird empfohlen. Fachliteratur und Normenwerke werden (je nach Schwerpunkt) in der Vorlesung bekannt gegeben.

4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Geotechnik. Es wird in anderen Studiengängen des FB als Wahlpflichtfach angeboten.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
A: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Die Studieneinheit wird anhand einer Zwischenpräsentation und einer Hausarbeit geprüft. Die Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen ist Prüfungsvorleistung. B: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Die Studieneinheit wird anhand einer Präsentation geprüft. Die Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen ist Prüfungsvorleistung.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht dem 50:50-gewichteten Mittel der Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten "Projektarbeit" und "Baubetrieb". Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn beide Studieneinheiten mit mindestens „ausreichend“ bestanden wurden.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
jedes Jahr
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesungen und Übungen (45 h), ihrer Vor- und Nachbereitung (45 h), die Zwischenpräsentation und die Erstellung des Berichtes zur Projektarbeit mit anschließender Fachdiskussion (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		581		Pflicht	
Modulbezeichnung		Bauwerke I: Baukonstruktionslehre und Bauweisen			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Bauwerke I: Baukonstruktionslehre			
Prüfungsbezeichnung		Bauwerke I: Baukonstruktionslehre			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Den Studierenden werden die Grundlagen der Baukonstruktionslehre und die verschiedenen Bauweisen vorgestellt sowie die normativen Vorgaben und Regeln Deutschlands und der EU vermittelt.

Ausgehend von Grundbegriffen und Maßzahlen werden die verschiedenen Konstruktionselemente eines Bauwerks, von der Gründung bis zum Dach, vom Rohbau bis zum Ausbau, erläutert. Ebenfalls diskutiert werden Versorgungs- und Entsorgungskomponenten der Haustechnik sowie bauliche Schutzmaßnahmen. Die gängigen Konstruktionsprinzipien werden erläutert und das Regel- und Normenwerk betrachtet. Auf die aktuelle Entwicklung im energie- und ressourceneffizienten Bauen wird eingegangen. Weiterhin werden die verschiedenen Bauweisen (Massivbau, Skelettbau, etc.) vorgestellt.

Lernziele:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis der Bauweisen eines Bauwerks. Sie lernen die Konstruktionselemente und die Konstruktionsprinzipien sowie das relevante Normen- und Regelwerk kennen. Die Teilnehmer werden befähigt, eine zu planende Baukonstruktion hinsichtlich ihrer Komponenten zu differenzieren sowie in einem bestehenden Bauwerk Konstruktionselemente zu identifizieren und zu analysieren.

Die Teilnehmer besitzen neben der Fachkompetenz auch Systemkompetenz sowie praktische Fähigkeiten zur Baustoffprüfung.

Masterstudierenden können die Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in den Planungs- und Praxisaufgaben nach ihrem Masterstudium anwenden.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (3 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden sowie Übungen (1 SWS) statt. Praktische Beispiele zur Baukonstruktionslehre und zu Bauformen werden in Form von Exkursionen oder an Hand von Referenzobjekten erörtert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Voraussetzung für die Teilnahme ist der erfolgreiche Abschluss der naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer des 1. und 2. Semesters (Mathematik, Physik, Chemie). Naturwissenschaftliche Grundlagen aus vorigen Semestern werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

- Hestermann U, Rongen L (2015) Frick/Knöll Baukonstruktionslehre 1, Springer Vieweg
- Hestermann U, Rongen L (2012) Frick/Knöll Baukonstruktionslehre 2, Springer Vieweg

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Im Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften kann es als Wahlpflichtmodul und zum Qualifikationsaufbau genutzt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungs-

leistung. Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel aus der Bewertung der Präsentation und der Belegarbeit. Masterstudierende, die dieses Modul als Wahlpflicht wählen, bearbeiten ein vorgegebenes, mastergerechtes Thema, präsentieren dies in einem Vortrag und erstellen eine über dem Umfang für Bachelorstudierende hinausgehende Belegarbeit.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Im Bachelorbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung und der Übung mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen (45h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (10h), der Vorbereitung der Präsentation (25h), der Belegarbeit (25h).

Im Masterbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (10h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (10h), der Vorbereitung einer Präsentation (20h) und Anfertigung einer Belegarbeit (45h) sowie der Vorbereitung der Klausur / mündlichen Prüfung (20h).

Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.	582	Pflicht
Modulbezeichnung	Werkstofftechnik II	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Schmidt	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Werkstofftechnik II	
Prüfungsbezeichnung	Werkstofftechnik II	
Fachsemester	3	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum deutsch
SWS / ECTS / Workload	3 / 0 / 1	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Den Studierenden werden Baustoffe für Ingenieurbauwerke vorgestellt und die hierzu gültigen normativen Vorgaben vermittelt.

Ausgangspunkt bildet dabei die Begriffs- und Definitionsbestimmung der derzeit verwendeten Baustoffgruppen (wie Lehm, Holz, Natursteine, Kunststeine, Mörtel und Betone, Stahl und Metalle, Glas, Kunststoffe, Bitumen, Asphalt und Fertigteilen) und deren systematische Einordnung als materialtechnische Parameter. In diesem Zusammenhang wird aufbauend auf einem Abriss zur kulturhistorischen Entstehungsgeschichte der verschiedenen Baustoffgruppen eine Darstellung typischer aktueller Anwendungsgebiete erläutert.

Weiterhin werden Einbauverfahren und –varianten mit Bezug auf den Einsatzzweck verschiedener Baustoffe beschrieben. Ausgehend von der baustofflichen Systematik werden spezifische Eigenschaften (Festigkeit, E-Modul, Schwinden etc.) eingehender betrachtet und Prüfmethode zur Analyse der Phänomene und Eigenschaften erläutert. Dabei stehen vor allem Labormethoden zur Erst- und Grundprüfungen sowie der Prüfungen zur Qualitätssicherung im Fokus.

Die Veranstaltung wird durch Praktika begleitet.

Lernziele:

Die Studierenden besitzen ein Verständnis zum Aufbau und den Eigenschaften von Baustoffen. Sie kennen die Anwendungsverfahren und Einsatzgebiete verschiedener Baustoffe sowie typische Prüf- und Untersuchungsmethoden incl. Der zugehörigen Normen- und Regelwerke. Die Teilnehmer sind befähigt anwendungsspezifisch geeignete Baustoffe anhand ihrer Eigenschaften auszuwählen und eingesetzte Baustoffkombinationen kritisch zu bewerten. Sie kennen die vorgeschriebenen Erst- und Grundprüfungen sowie den Prüfungen zur Qualitätssicherung und sind in der Lage, diese praktisch durchzuführen.

Die Teilnehmer besitzen neben der Fachkompetenz auch Systemkompetenz sowie praktische Fähigkeiten zur Baustoffprüfung.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (3 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. In Praktika (1 SWS) werden die Studierenden mit der Herstellung und Prüfung von Normprüfkörpern (Mörtel, Beton, u.a.) in den Laboren der Hochschule und in regionalen Firmen vertraut gemacht.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Naturwissenschaftliche Grundlagen aus vorigen Semestern werden vorausgesetzt.

Begleitende Lehrbücher:

- Neroth G & Vollenschaar (Hrsg.) (2011) Wendehorst Baustoffkunde. Vieweg+Teubner.
- Möhring R, Scholz W, Hiese W (2011) Baustoffkenntnis. Werner Verlag.
- Iken HW, Lackner RR et al. (2011) Handbuch der Betonprüfung. Bau+Technik Verlag.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Im Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

kann es als Wahlpflichtmodul und zum Qualifikationsaufbau genutzt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten); Als Kompensation kann die Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Vortrag) mit anschließender mündlicher Prüfung durchgeführt werden. Masterstudierende müssen neben der Klausur zusätzlich eine mastergerechte Belegarbeit einreichen.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden für Bachelorstudierende 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben. Da Masterstudierende, die dieses Modul als Wahlpflicht oder zum Qualifikationsaufbau wählen, nicht am Praktikum teilnehmen können, werden ihnen nur 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Im Bachelorbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme und des Praktikums (45h), der Vor- und Nachbereitung (20h), der Anfertigung der Praktikumsprotokolle (30h), Prüfungsvorbereitung (40h) und Tagesexkursionen mit Vor- und Nachbereitung (15h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS. Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS. Im Masterbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (10h), der Anfertigung einer Belegarbeit (10h) sowie der Vorbereitung der Klausur / mündlichen Prüfung (10h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 75h, dies entspricht 2,5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		583		Pflicht	
Modulbezeichnung		Bauwerke II			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A – Bauwerksanalyse (Prof. Wudtke) B – Ertüchtigung von Ingenieurbauwerken (Prof. Wudtke)			
Prüfungsbezeichnung		Bauwerke II			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Den Studierenden werden auf der Grundlage der Bauphysik Kenntnisse über auftretende Schäden an Ingenieurbauwerken sowie Möglichkeiten der Ertüchtigung von Bauwerken vermittelt.

Im ersten Teil der Lehrveranstaltung (A) wird eine Einführung in die Bauphysik gegeben. Dabei werden die Themenfelder Wärmeschutz, Feuchteschutz und Schallschutz vertieft, wobei die aktuellen Vorgaben aus Normen und Regelwerken besondere Beachtung finden. Speziell eingegangen wird auf den energiesparenden Wärmeschutz und die aktuelle Energieeinsparverordnung.

Weiterhin wird die Vermittlung der häufigsten Schadmechanismen an Ingenieurbauwerken erläutert. Es werden „innere“ (materialtechnische Belange der Ausgangsstoffe etc.) und „äußere“ (Umwelteinflüsse, chemischer Angriff, Verschleiß, Feuer etc.) Einflussgrößen betrachtet und in ihrer Wirkweise detailliert erklärt. Die Möglichkeiten der Anamnese von Schäden als zentraler Ausgangspunkt aller weiterführenden Untersuchungen stellt einen wesentlichen Teil des Lehrinhaltes dar. Die sich daraus entwickelnde Methodik wird über eine Vielzahl von Praxisbeispielen und Referenzobjekten veranschaulicht. Aufbauend auf das Erkennen der Schäden erfolgt die Vermittlung der laborativen und analytischen Verfahren zur Verifizierung der Schadensursachen. Hier stehen neben normierten Standardverfahren (Schnelltests zur Chlorid- und Sulfatbestimmung, Karbonatisierungstiefe, Auf- und Durchlichtmikroskopie etc.) auch aufwendigere Nachweisverfahren (Rasterelektronen-Mikroskopie, ESMA, Röntgendiffraktometrie, DTA etc.) im Mittelpunkt.

Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung (B) wird basierend auf den Vorkenntnissen der Bauschadensanalyse die Vermittlung von Ingenieurleistungen zur Erstellung von Instandsetzungskonzepten für geschädigte Ingenieurbauwerke erläutert. Dabei wird eine fachtechnische und eine formale, baurechtliche Ausrichtung unterschieden. Gesetzliche Vorgaben und kommunale Regeln bei Instandsetzungsmaßnahmen stellen den formalen Teil dar. Hier kommen bspw. Gewährleistungsfragen und Regelwerke wie die HOAI, die VOB, kommunale Vergabehandbücher etc. zur Sprache. Der fachtechnische Teil bezieht sich auf das methodische Vorgehen bei der Instandsetzung sowie die Erstellung von Verdingungsunterlagen und Leistungstexten. Den Schwerpunkt bilden verschiedene Bauverfahren und –methoden, die bei der Instandsetzung von Ingenieurbauwerken Anwendung finden. Dazu zählen konstruktive Verfahren (Bauwerksverstärkung und Baugruntertüchtigung), Brandschutzmaßnahmen, die Instandsetzung historischer Bauwerke sowie substanzerhaltende und –verbessernde Verfahren (Beschichtungen, Injektionen, Hydrophobierungen etc.).

Lernziele

Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in die Grundlagen der Bauphysik. Sie kennen die wesentlichen bauphysikalischen Parameter sowie die geltenden Normen- und Regelwerke. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Bauwerksschäden zu erkennen und mithilfe analytischer Verfahren zu untersuchen. Sie kennen neben den normativ vorgegebenen Standardverfahren auch detaillierte Nachweisverfahren und besitzen eine praktische Anschauung ihrer Anwendung. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die komplexen Zusammenhänge eines Bauwerksschadens von den Symptomen, über die Analyse derselben bis zur Ursachenbenennung zu erfassen und Maßnahmen zur Sanierung von Bauschäden zu ergreifen.

Die Teilnehmer kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Erbringung von Ingenieurleistungen für Instandsetzungsmaßnahmen und die entsprechenden Regelwerke. Sie sind befähigt, Instandsetzungskonzepte, Verdingungsunterlagen und Leistungstexte zu erstellen. Ihnen sind die aktuellen Bauverfahren und –methoden der Instandsetzung und des Brandschutzes vertraut.

Masterstudierenden können die Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in den Planungs- und Praxisaufgaben nach ihrem Masterstudium anwenden.

2. Lehrformen
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (3 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. In Übungen (1 SWS) werden die Kenntnisse vertieft. Praktische Beispiele zu Bauwerksanalysen, insbesondere zu Schäden an Ingenieurbauwerken, werden in Form von Tagesexkursionen oder an Hand firmenbezogener Referenzobjekte erörtert.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Naturwissenschaftliche Grundlagen aus den vorigen Semestern werden vorausgesetzt.
<u>Begleitende Lehrbücher:</u>
A
• Häupl et al. (2012): Lehrbuch der Bauphysik, Springer Vieweg • Moschig (2014): Bausanierung, Grundlagen - Planung – Durchführung, Springer Vieweg • Scholz (2007): Baustoffkenntnis, Verlag Werner Neuwied
B
• Gieler RP, Dimmig-Osburg, A (2006) Kunststoffe für den Bautenschutz und die Betoninstandsetzung. Birkhäuser Verlag • Moschig, G (2014) Bausanierung: Grundlagen, Planung. Springer Vieweg. Durchführung. 442S • Raupach M, Orlowsky J (2008) Erhaltung von Betonbauwerken: Baustoffe und ihre Eigenschaften. Springer Vieweg, 439S • Stahr M, Weber J (2011) Bausanierung: Erkennen und Beheben von Bauschäden. Springer Vieweg. 806S • VOB, HOAI, VHB in der jeweils gültigen Fassung
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul in der Vertiefungsrichtung Geotechnik des Bachelorstudiengangs Umweltengineering und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Im Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften kann es als Wahlpflichtmodul und zum Qualifikationsaufbau genutzt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Präsentation und eine bestandene Belegarbeit. Als Kompensation kann die Prüfungsleistung in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt werden. Masterstudierende, die dieses Modul als Wahlpflicht wählen, bearbeiten ein vorgegebenes, mastergerechtes Thema, präsentierend dies in einem Vortrag und erstellen eine über dem Umfang für Bachelorstudierende hinausgehende Belegarbeit.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel aus der Bewertung der Präsentation und der Belegarbeit.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Im Bachelorbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung und der Übung mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen (45h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (10h), der Vorbereitung der Präsentation (15h), der Belegarbeit (15h) sowie der Exkursionen (20h). Im Masterbereich besteht der Arbeitsaufwand aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (25h), der Bearbeitung von Übungsaufgaben (10h), der Vorbereitung einer Präsentation (25h) und Anfertigung einer Belegarbeit (25h) sowie der Exkursionen (20h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		584	Pflicht	
Modulbezeichnung		Bauwerke III: Klima und Energie		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Bauwerke III: Klima und Energie		
Prüfungsbezeichnung		Bauwerke III: Klima und Energie		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		deutsch
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in den energetischen Umbau von Stadt- und Landschaftsräumen. Zunächst werden die Folgen des Klimawandels und ihr Impact auf die Infrastruktur erläutert. Darauf aufbauend werden, ausgehend von den nationalen Nachhaltigkeitszielen, neben Maßnahmen der Energieeinsparung insbesondere Möglichkeiten der Erzeugung erneuerbarer Energie im Stadt- und Landschaftsraum vorgestellt. Im Einzelnen werden behandelt: Der Klimawandel, Folgen für Stadt und Landschaft, Umbau- und Anpassungsmaßnahmen, regenerative Energieerzeugung (Optionen, Kombination von Optionen und Symbiosen, Integration in den Stadt- und Landschaftsraum).

Lernziele:

Die Studierenden sind sich der Folgen des anthropogenen Klimawandels bewusst und können diesen mit geotechnischen Maßnahmen der Anpassung des Stadt- und Landschaftsraumes begegnen. Sie kennen technisch und ökonomisch sinnvolle dezentrale Optionen der regenerativen Energieerzeugung und können ihre geotechnischen Aspekte planerisch erfassen. Durch die Interdisziplinarität haben sie sowohl ihre Fach- als auch Systemkompetenz weiterentwickelt.

Masterstudierenden können die Erkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in den Planungs- und Praxisaufgaben nach ihrem Masterstudium anwenden.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (3 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu den einzelnen Themen Fallbeispiele (1 SWS) vorgestellt und diskutiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Keine Voraussetzungen. Begleitende Literatur wird in der Vorlesung genannt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Geotechnik, in der Vertiefung Geotechnik und Wahlpflichtmodul in anderen Studiengängen des Fachbereichs IW. Im Masterstudiengängen des Fachbereiches Ingenieurwissenschaften kann es als Wahlpflichtmodul und zum Qualifikationsaufbau genutzt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Die Modulprüfung besteht im Bachelorbereich aus einem Vortrag, in dem eine Modellstadt mit Blick auf den Klimawandel analysiert wird. Zu dieser Präsentation ist ein journalistischer Artikel von ca. zehn Seiten zu schreiben. Weiterhin ist ein selbsterklärendes Poster anzufertigen. An dem Vortrag, Artikel und Poster zur gewählten Modellstadt arbeiten jeweils max. drei Studierende. Als Kompensation kann eine mündliche Prüfung angeboten werden.

Masterstudierende, die dieses Modul als Wahlpflicht wählen, bearbeiten ein vorgegebenes, mastergerechtes Thema, präsentierend dies in einem Vortrag und mit Postern und erstellen eine über dem Umfang für Bachelorstudierende hinausgehende Belegarbeit.

6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote setzt sich zu 30% Vortrag, 50% Artikel/Belegarbeit und 20% Poster zusammen.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und der Übungen (45h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (30h), des Vortrags (25h), der schriftlichen Arbeit (40h) und des Posters (10). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst demnach 150h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		611		Pflicht	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Fachsemester		01			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
A. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre					
1. Untersuchungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre					
2. Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe					
3. Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip,					
4. Betriebs- und Unternehmensbegriff					
5. Unternehmen als Funktionssystem					
6. Unternehmensstrategie und -ziele					
B. Innerbetriebliche Organisation					
1. Aufbau-/ Ablauforganisation					
2. Leitungssysteme					
C. Betriebliche Funktionsbereiche					
1. Beschaffung/ Materialwirtschaft					
2. Produktionswirtschaft					
3. Absatzwirtschaft					
4. Personalwirtschaft					
D. Kosten und Leistungsrechnung					
1. Kostenbegriff					
2. Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung,					
3. Kostenarten, -träger, und -stellenrechnung/ BAB/ Kalkulation					
E. Rechtsformen					
F. Zusammenhänge Wirtschaft und Börse					
Lernziele:					
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Funktionsbereiche der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu erkennen und zu verstehen. Dabei werden die Studierenden mit dem Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Hierzu lernen die Teilnehmer die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten um darauf aufbauend im Rahmen eines Börsenspiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln. Im Rahmen der Betrachtung von realen Firmeninsolvenzen lernen die Studierenden praxisnah, Erfolgs- und Misserfolgskriterien zur Unternehmensführung zu erkennen und zu bewerten.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme am Planspiel Börse angeleitet und referieren über die gewonnenen Erkenntnisse. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen:					

▪ <i>Wöhe/ Döring/ Brösel (2020): Einführung in die allgemeine Betriebs-wirtschaftslehre. 27. Auflage, München</i> ▪ <i>Thommen / Achleitner e. al. (2020): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. 9.Auflage, Wiesbaden</i> ▪ <i>Vahs/ Schäfer-Kunz (2021): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 8.Auflage, Stuttgart</i>
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften sowie in den Masterstudiengängen Wirtschaftsingenieurwesen als Qualifikationsmodul und Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen statt. Für Bachelorstudierende: Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (90min) und ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Kurzvortrag (Prüfungsvorleistung) zum Börsenspiel (15min). Für Masterstudierende: Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (90min) und ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Seminarvortrag (Prüfungsvorleistung) zu einem Seminarthema (20min) sowie ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Kurzvortrag (Prüfungsvorleistung) zum Börsenspiel (15min).
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote. Für Bachelorstudierende: Modulnote = Klausurnote (80%) + Kurzvortrag Börsenspiel (20%) Für Masterstudierende: Modulnote = Klausurnote (60%) + Seminarvortrag (20%) + Kurzvortrag Börsenspiel (20%) Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im Winter- und Sommersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (workload)
Für Bachelorstudierende: Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Übungen und Börsenspiel (22,5h); Vorbereitung und Durchführung eines Referates zum Börsenspiel (15h), Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (30h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallbeispiele (E-Learning-Plattform) (ca. 20h) sowie Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung (40h) Für Masterstudierende: Teilnahme an Vorlesungen (22,5h) sowie Übungen und Börsenspiel (22,5h); Vorbereitung und Durchführung eines Referates zum Börsenspiel (15h) und Seminarthema (15h), Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (25h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallbeispiele (E-Learning-Plattform) (ca. 20h) sowie Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung (30h) Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150h, dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		612		Pflicht	
Modulbezeichnung		Allgemeine Volkswirtschaftslehre			
Modulverantwortlicher		Dr. C. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Allgemeine Volkswirtschaftslehre (Prof. Dr. Jörg Arnsmeier)			
Prüfungsbezeichnung		Allgemeine Volkswirtschaftslehre			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- A. **Grundlagen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung**
1. Wirtschaftskreislauf
 2. Entstehung und Verwendung des Sozialprodukts
- B. **Makroökonomische Ex-post-Analyse**
3. Güter- und Geldmarkt, gesamtwirtschaftliche Nachfrage
 4. Gesamtwirtschaftliches Angebot (Produktion, Beschäftigung)
 5. Konjunktur und Wachstum, Inflation
 6. Wirtschaftspolitik

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und eine Einführung in die Grundlagen der makroökonomischen Ex-Post-Analyse. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre anhand einfacher fachbezogener Probleme steht im Vordergrund. Die Studierenden sollen im Rahmen des Lehrveranstaltungsmoduls die Grundlagen der Makroökonomie mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen einüben.

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Lehrveranstaltungsmoduls erkennen die Studierenden den Wirtschaftsprozess als Kreislauf mit unterschiedlichen Gruppen von Teilnehmern. Sie sind in der Lage, das Verhalten einzelner Wirtschaftsgruppen zu begründen und Wechselwirkungen zwischen den Entscheidungen einzelner Gruppen darzustellen. Hierbei ist als besonderes Ziel hervorzuheben, dass sie eine ökonomische Wirkungskette als Regelkreis mit Rückwirkungen darstellen können. Sie können aktuelle wirtschaftspolitische Themen mit Hilfe einfacher Kreislaufmodelle erörtern und wirtschaftspolitische Eingriffsmöglichkeiten darstellen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen; dies gilt insbesondere für die Lehrveranstaltungsmodule aus dem Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsteilen statt. Die Studierenden werden über freiwillige Kurzvorträge in die Erarbeitung des Stoffes einbezogen. Die Literaturquellen werden in der Übung vorgestellt und besprochen. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden die Methoden der Makroökonomie besprochen und analysiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Die Studierenden sollten Grundlagenkenntnisse der Mathematik besitzen. Als Vorbereitung auf das Modul wird empfohlen:

Peto, Makroökonomik und wirtschaftspolitische Anwendung, Oldenbourg-Verlag (akt. Aufl.).

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im SG WIN und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Allgemeine Volkswirtschaftslehre“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine schriftliche Klausurarbeit (120 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs angeboten.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit integrierter Übung (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung und den Übungsteilen behandelte Stoff nachzubereiten; dies gilt insbesondere für die behandelten aktuellen Fragestellungen (30 h). Außerdem sind die in der Übung vorgestellten Aufgaben und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (30 h), sowie die in der Übung vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (10 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 35 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		613	Pflicht
Modulbezeichnung		Kosten- und Leistungsrechnung	
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Wiese	
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kosten- und Leistungsrechnung (Prof. Dr. Reinhard Behrens)	
Prüfungsbezeichnung		REWE II	
Fachsemester		3	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5 150
Formale Teilnahmebedingungen		keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- A. Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)
 - 1. Aufgaben der KLR/ Kostenbegriffe und Kostenverläufe
 - 2. Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung
 - 3. Kostenträgerzeitrechnung und die Kostenträgerstückrechnung (Kalkulationsverfahren)
- B. Kostenrechnungssysteme
 - 1. Istkostenrechnung und Normalkostenrechnung
 - 2. Maschinenstundensatzrechnungen
 - 3. Fixkostendeckungsrechnungen / relative Deckungsbeitragsrechnungen
 - 4. Ansatzpunkte eines Kostenmanagements

Lernziele:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Systeme und Verfahren der Kosten- und Leistungsrechnung und gewinnen einen detaillierten Überblick über die traditionellen Kostenrechnungssysteme. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden das dreigeteilte Kostenrechnungssystem mit seinen Datengrundlagen erläutern, auf Basis einer Kostenartenrechnung einen Betriebsabrechnungsbogen aufstellen, eine innerbetriebliche Leistungsverrechnung durchführen, und die Instrumente der Kostenträgerstück- und -zeitrechnung auf Voll- und Teilkostenbasis anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Aussagekraft von Voll- und Teilkostenrechnungen kritisch zu beurteilen. Die Studierenden können inhaltliche Vernetzungen mit der Buchführung und Bilanzierung und mit den Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre rekonstruieren.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung und einer Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Die Studierenden üben die Techniken der Kosten- und Leistungsrechnung mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen ein. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Übungen ausführlich erläutert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre und der Buchführung und Bilanzierung. Zur Vorbereitung wird empfohlen (jeweils akt. Aufl.): Drosse, Managerial Accounting. Kosten- und Leistungsrechnung, Investitionsrechnung, Kennzahlen; Schäffer-Poeschel - Verlag. Eisele/Knobloch, Technik des betrieblichen Rechnungswesens; Vahlen-Verlag. Freidank, Kostenrechnung. Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens und Konzepte des Kostenmanagements; Oldenbourg-Verlag. Friedl, Kostenrechnung - Grundlagen, Teilrechnungen und Systeme der Kostenrechnung; Oldenbourg-Verlag.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt. Als Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Die Teilnehmer erhalten zur Vorbereitung ein Kontingent ausgewählter Übungsaufgaben, die hinsichtlich ihrer Lösungswege sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 Std.). Daneben ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 25 Std.); weiterhin sind die vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (ca. 10 Std.), sowie die in der Übung vorgestellten Aufgaben und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 40 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		615		Pflicht	
Modulbezeichnung		Investitionsrechnung und Finanzierung			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Investitionsrechnung und Finanzierung			
Prüfungsbezeichnung		Investitionsrechnung und Finanzierung			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- A. **Zusammenhang Investition und Finanzierung**
- B. **Investition**
 - 1. Incremental Cash Flows als Grundlage von Investitionsentscheidungen
 - 2. Kapitalkosten
 - 3. Methoden der Investitionsbewertung
 - 4. Weiterführende Aspekte zum Themengebiet Investition
- C. **Finanzierung**
 - 1. Innen- vs. Außenfinanzierung
 - 2. Außenfinanzierung über Eigenkapital und Fremdkapital
- D. **Finanzplanung**

Die Studierenden sollen einen Überblick über Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen sowie Instrumente zur Unternehmensfinanzierung erhalten. Der Erwerb grundlegender und anwendungsorientierter Kenntnisse steht im Vordergrund. Im Teilbereich Investition sollen die Studierenden die verschiedenen Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen kennen lernen und mit Hilfe von Aufgaben und an Fallbeispielen anwenden. Im Teilbereich Finanzierung werden die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung theoretisch behandelt und an Praxisbeispielen wie z.B. Kapitalerhöhungen börsennotierter Gesellschaften oder Emissionsprospekten von Anleihen vertieft; zusätzlich wird eine Einführung in die Finanzplanung gegeben.

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls können die Studierenden eine fundierte Bewertung einer Investition vornehmen, die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung anwenden und einen Finanzplan erstellen. Die Teilnehmer sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen und Steuern sowie zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen.

2. Lehrformen

Vorlesung (3 SWS) mit integrierter Übung (1 SWS).

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre (Modul 611) und der Mathematik werden jedoch vorausgesetzt.

Als Vorbereitung auf das Modul wird die Lektüre des Wirtschafts- und Finanzteils einer anspruchsvollen Tageszeitung (z.B. FAZ) empfohlen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im SG WIN und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Note der Klausur. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (60 h) und der Prüfungsvorbereitung (45 h) zusammen Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.	616	Pflicht
Modulbezeichnung	Energiewirtschaft	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Große	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Energieversorgung B: Energiewirtschaft und –recht	
Prüfungsbezeichnung	Energiewirtschaft	
Fachsemester	6	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	A: 2 V B: 1 V / 1 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

A: Energieversorgung

Inhalte:

1. Einführung: Begriffe, Größen, Einheiten
2. Endenergiemärkte: Größe und Strukturen nach Sektoren und Anwendungsbereichen
3. Gasversorgung: Überblick über Brenngase mit chemischen und physikalischen Eigenschaften, Aufbau und Betrieb von Erdgasnetzen, Sicherheit bei Verteilung und Anwendung von Gasen, Messung und Abrechnung von Brenngasen
4. Feste und flüssige Brennstoffe: Überblick zu Marktgröße und –segmenten sowie Transport- und Verteilsysteme, Messung und Abrechnung der Brennstoffenergie
5. Elektrizitätsversorgung: Elektrizitätstransport und –verteilung, Strukturen, Organisationsformen, Grundzüge von Aufbau und Bewirtschaftung von Netzen, Steuerung des Elektrizitätsversorgungssystems, Regelenergie, virtuelle Kraftwerke, Laststeuerung, Messung und Abrechnung
6. Netze von Morgen, neue Aspekte der Netzführung, intelligente Netze
7. Fernwärmeversorgung: Fernwärmetransport und –verteilung, Grundzüge von Aufbau und Bewirtschaftung von Wärmenetzen, Messung und Abrechnung
8. Weiterentwicklung Energiemessung: intelligente Messsysteme (smart meter), Datensicherheit
9. Wechselbeziehungen zwischen Elektrizitäts-, Gas-, Wärme- und Kraftstoffsystemen

Lernziele:

Die Studierenden kennen Aufbau, Technologien und wesentliche Komponenten der Versorgungssysteme für alle Endenergieformen. Schwerpunkte sind (netzgebundene) Transport- und Verteilungssysteme für Erdgas, Elektrizität und Fernwärme in Hinsicht auf Aufbau, Betrieb und Kapazität bei Transport und Speicherung. Die Studierenden haben Grundkenntnisse zur Steuerung der Systeme bezüglich der Sicherheit und Stabilität der Versorgung. Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Messung und Abrechnung aller Endenergieformen. Die Studierenden können Zusammenhänge zwischen den Erzeugungs-, Transport- und Speichersystemen aller Endenergieformen herstellen.

B: Energiewirtschaft und –recht

Inhalte:

1. Grundlagen von Energiewirtschaft und –recht, Ordnungsrahmen
2. Energienetze: Entflechtung, Netznutzung, Grundstücks- und Wegenutzung
3. Energiemessung: Eichrecht, Besonderheiten im Strom- und Erdgasmarkt
4. Elektrizitätserzeugung, Ordnungsrahmen und Besonderheiten bei der
 - 4.1 konventionelle Stromerzeugung
 - 4.2 Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie (EEG)
 - 4.3 Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG)
5. Elektrizitätshandel: Zeitstrukturen von Erzeugung und Last, Kundengruppen, Verträge, Preisbestandteile, –bildung und –vergleiche
6. Gashandel: Kundengruppen, Verträge, Preisbestandteile, –bildung und -vergleiche
7. Brenn- und Kraftstoffhandel
8. Fernwärme: Verträge, Preisbestandteile, Primärenergiefaktor

Lernziele:

Die Studierenden kennen die grundlegenden rechtlichen Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft und können diese im Gesamtzusammenhang - Kontext Energiewende, deutsches Recht, EU-Recht - einordnen. Dies betrifft sowohl die bereits angewandten als auch die politisch diskutierten Instrumente der Energiepolitik incl. deren Funktionsbedingungen und Nebenwirkungen.

Die Studierenden können die Strukturen von Energiemärkten durchschauen, kennen die wesentlichen Marktteilnehmer und deren Beziehungen.

Die Studierenden können die Grundzüge der Regulierung bei den Strom- und Gasnetzen erläutern. Sie haben eine Vorstellung von den Rahmenbedingungen (Anschluss, Betrieb, Vergütung) für EEG- und KWK-Anlagen.

Die Studierenden besitzen Grundwissen über Preisbildung und Vertragsgestaltung. Die Teilnehmer können einen Energiebedarf strukturiert nach Kosten- und Risikogesichtspunkten am Markt beschaffen. Sie kennen die rechtlichen und organisatorischen Besonderheiten bei Messung und Abrechnung von Energie.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form zweier Vorlesungen mit integrierten Übungsanteilen statt. Zu zentralen Themen werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Beide Studieneinheiten laufen parallel und bauen im Wesentlichen aufeinander auf. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Energiewirtschaft ist Pflichtmodul in den Studiengängen „Regenerative Energietechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien“ und kann als Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in den zwei Studieneinheiten des Moduls. Diese werden in einer gemeinsamen Klausur (Dauer 120 min) im Prüfungszeitraum geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird vom Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Note der Klausur.

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen und der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (25 h); außerdem sind die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgabenblöcke zu lösen (25 h), sowie verschiedene Fallbeispiele auf Basis der in der Übung vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu bearbeiten (25 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 30 h bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		617		Pflicht	
Modulbezeichnung		Produktionswirtschaft			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Produktionswirtschaft und Beschaffung (Prof. Dr. Gernot Kaiser)			
Prüfungsbezeichnung		BWL VII			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
1. Produktentwicklung und Produktgestaltung					
2. Nachfrage- und Bedarfsprognosen					
3. Aggregierte Produktionsprogrammplanung					
4. Losgrößenplanung					
5. Produktionsablauf und Organisationstypen					
6. Zeitwirtschaft					
7. Maschinenbelegungsplanung					
8. Netzplantechnik (Projektsteuerung)					
9. Fließbandabstimmung					
10. Warteschlangentheorie					
11. Produktionsplanungs- und -steuerungskonzeptionen					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden erhalten – orientiert an der SAP-Logik – einen umfassenden Überblick über die elementaren Fragestellungen der industriellen Produktions- und Beschaffungswirtschaft sowie damit verbundener logistischer Problemstellungen. Damit lernen sie wesentliche Grundzusammenhänge der Leistungserstellung und der Kostenentstehung innerhalb von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Abbildung über verschiedene Ansätze, Modelle und Instrumente kennen.					
Die Studierenden kennen die ausgewählten Ansätze, Modelle und Instrumente zur Steuerung der Wertschöpfung innerhalb der Produktionswirtschaft und deren Lösungsverfahren bzw. -methoden. Sie können die Ansätze, Modelle und Instrumente erklären und auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie können die Grenzen der Ansätze, Modelle und Instrumente beurteilen und Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung ziehen.					
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus dem Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre sowie zum allgemeinen Wirtschaftsgeschehen insgesamt herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme an Diskussionen angeleitet. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Allgemeine BWL: Modellierung und Optimierung und Wirtschaftsmathematik. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen:					
▪ Corsten, H., Gössinger, R. (2016): Produktionswirtschaft. Oldenbourg.					
▪ Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2009): Produktion und Logistik. 9., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin u.a.: Springer.					
▪ Thonemann, U. (2015): Operations Management. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Pearson.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Produktionswirtschaft“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.					
6. Leistungspunkte und Noten					

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (zusammen 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (25 h); außerdem sind die auf der E-Learning-Plattform vorgestellten Übungen und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (40 h), sowie die in der Vorlesung vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (20 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 20 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		618		Pflicht	
Modulbezeichnung		Unternehmensführung und Marketing			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Unternehmensführung und Marketing			
Prüfungsbezeichnung		Unternehmensführung und Marketing			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
A. Unternehmensführung: Grundlagen der Unternehmensführung					
1. Grundlagen der Unternehmensführung					
▪ Begriffsdefinitionen und Ziele der Unternehmensführung ▪ Shareholder – Stakeholder ▪ Merkmale von Entscheidungen der Unternehmensführung ▪ Managementzyklus					
2. Strategische Unternehmensführung					
▪ Ziele Strategisches Management ▪ Marktorientierte vs. Ressourcenorientierte Unternehmensstrategie ▪ Elemente des strategischen Managements					
3. Fallstudien zur marktorientierten Unternehmensführung					
B. Marketing: Grundlagen des Marketings					
1. Einführung in das Marketing					
▪ Marketingbegriff und Marketingansatz ▪ Obsoleszenz ▪ Marketingziele und -konzeption ▪ Markt- und Marktabgrenzung ▪ Marketingstrategien					
2. Marketing Mix					
▪ Produktentwicklung mittels QFD ▪ Produkt-, Preis-, Kommunikations-, Distributionspolitik					
3. Konsumentenverhalten					
▪ Zentrale Konstrukte des Konsumentenverhaltens ▪ Kaufentscheidungsprozesse					
4. Marktforschung					
▪ Begriff, Bedeutung und Informationsquellen der Marktforschung ▪ Phasen der Marktforschung					
<u>Lernziele:</u>					
Teil A: Studierende beherrschen Instrumentarien zum Entwickeln von Unternehmensstrategien und zum Aufstellen der Unternehmensplanung. Darüber hinaus können die Studierenden verschiedene Führungsstile und Managementphilosophien erkennen und eine situationsgerechte Einordnung vornehmen. Durch die Bearbeitung von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis können die Studierenden zudem Strategien zur marktorientierten Unternehmensführung entwickeln und bewerten.					
Teil B: Die Studierenden besitzen grundlegendes Wissen zu den absatzwirtschaftlichen Aufgaben einer Unternehmung und sind in der Lage, zentrale Ziele und Schritte der marktnahen Produktentwicklung zu erkennen und anzuwenden. Sie lernen die Berücksichtigung marktnaher Anforderungen durch die Entwicklung eines Produktkonzepts mittels der Methode des Quality Function Deployments (QFD) umzusetzen und können darauf aufbauend einen angepassten Marketing-Mix entwickeln und bewerten. Zudem können die Studierenden Formen der Obsoleszenz erkennen und können Strategien zu einer erhöhten Nachhaltigkeit ableiten.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer seminaristischen Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.					

Die Veranstaltung findet in seminaristischer Form unter aktiver Einbeziehung der Studierenden mit integrierten Übungen und Fallstudien zur eigenständigen Bearbeitung statt. Fallstudien werden vorgestellt und in Gruppen bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden im Umgang mit der QFD Software „Qualica QFD“ geschult. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen:

- Grundlagen des Managements: Basiswissen für Studium und Praxis/ Georg Schreyögg. - 3., überarb. und erw. Aufl. - Wiesbaden: Springer Gabler, 2015
- Nachhaltiges Management: Einführung in Ressourcenorientierung und widersprüchliche Managementrationalitäten/ Georg Müller-Christ. - 2., überarb. und erw. Aufl. - Baden-Baden: Nomos-Verl.-Ges., 2014
- Fallstudien zur marktorientierten Unternehmensführung/ Götte, S. (Hrsg)/ Konstanzer Managementschriften, Band 5, 2008
- Marketing: Einführung in Theorie und Praxis. Scharf, A./ Schubert, B./ Hehn, P.; 6. Aufl.; Schäfer-Pöschel, 2015
- Marketing-Management: Konzepte - Instrumente – Unternehmensfallstudien/ Kotler, P. - 14., aktualisierte Aufl. - Hallbergmoos: Pearson, 2015
- Marketingmanagement: Strategie, Instrumente, Umsetzung, Unternehmensführung. Homburg, C. - 5., überarb. und erw. Aufl. - Wiesbaden: Springer Gabler, 2015
- Marketing / [Lehrbuch] / Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung; Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele/ Meffert, H. - 12., überarb. und aktualisierte Aufl. - 2015

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften sowie in den Masterstudiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Mechatronik als Qualifikationsmodul und Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Unternehmensführung und Marketing“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen (Vorträge/ Seminararbeit in Form von Gruppenarbeit) statt.

Für Bachelorstudierende:

Bestehen der Prüfung in Form von drei Referaten.

Für Masterstudierende:

Bestehen der Prüfung in Form von drei Referaten sowie der Erstellung einer Belegarbeit.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote.

Für Bachelorstudierende:

Modulnote = **Vortrag** Obsoleszenz (20%) + **Vortrag** Produktkonzept (40%) + **Vortrag** Fallstudie Unternehmensführung (40%)

Für Masterstudierende:

Modulnote = **Vortrag** Obsoleszenz (20%) + **Vortrag** Produktkonzept (30%) + **Vortrag** Fallstudie Unternehmensführung (30%) + **Belegarbeit** (20%)

Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Winter- und Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Für Bachelorstudierende:

Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Softwareschulung und Übung (22,5h); Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (45h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallstudien (ca. 30h) sowie Vorbereitung und Durchführung der Referate (30h)

Für Masterstudierende:

Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Softwareschulung und Übung (22,5h); Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (45h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallstudien (ca. 20h), Erstellung einer Belegarbeit zum Produktkonzept (20h) sowie Vorbereitung und Durchführung der Referate (20h)

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150h, dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		619		Pflicht	
Modulbezeichnung		Organisations- und Unternehmensformen, Existenzgründung			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Rainer Große			
Titel der Lehrveranstaltung		Organisations- und Unternehmensformen, Existenzgründung			
Prüfungsbezeichnung		Organisations- und Unternehmensformen, Existenzgründung			
Fachsemester		5			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung (Grundlagen, Einordnung in die Rechtsgebiete: Bürgerliches Recht insbesondere Schuld- und Sachenrecht, Handelsrecht, Gesellschaftsrecht)
2. Handelsrecht (Firma, Kaufmann, Verträge)
3. Gesellschaftsrecht
 - 3.1 Grundlagen
 - Die Gesellschaft von der Wiege bis zur Bahre (Gründung, Organisation, Rechte und Pflichten der Gesellschafter, Beendigung)
 - Die Suche nach der geeigneten Gesellschaft.
 - 3.2 Gesellschaftsrecht - privatrechtlich
 - Personengesellschaften (Grundlagen, Unterschiede zwischen Personen- und Kapitalgesellschaften)
 - Gesellschaft bürgerlichen Rechts
 - Offene Handelsgesellschaft
 - Kommanditgesellschaft und GmbH & Co KG
 - Kapitalgesellschaften
 - Aktiengesellschaft
 - Europäische Aktiengesellschaft
 - GmbH
 - Vergleich
 - Genossenschaften
 - Begriff, Rechtsnatur, Organe, Rechtsstellung der Mitglieder
 - Bedeutung der (Energie-) Genossenschaften
 - Vereine
 - Stiftungen
 - Vergleich der privatrechtlichen Rechtsformen
 - 3.3 Gesellschaftsrecht – öffentlich-rechtlich
 - Regiebetrieb, Eigenbetrieb
 - Zweckverband
 - Andere (Stiftung öffentl. Recht, Anstalten, Hochschulen)
 - 3.4 Typische Rechtsformen in der Ver- und Entsorgungsbranche insbesondere im Energiemarkt und im kommunalen Bereich
4. Organisation im Unternehmen
 - Anforderungen, Rechte und Pflichten der Betriebsinhaber und der Arbeitnehmer
 - Aufbauorganisation, Ablauforganisation insbesondere im Hinblick auf Gesundheits- und Arbeitsschutz
5. Realisierungsmöglichkeiten der beruflichen Selbständigkeit und der Unternehmensgründung

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden die vielfältigen Formen von Unternehmen und Organisationen mit ihren Vor- und Nachteilen. Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungen sowie die besonderen Rechten und Pflichten der Betriebsinhaber, Geschäftsführer und Vorstände und anderer Organe einer Gesellschaft zu beurteilen. Sie kennen Rechte und Pflichten von Arbeitgebern und Arbeitnehmern innerhalb der betrieblichen Organisation. Die Studierenden kennen zudem die grundlegenden Möglichkeiten der Organisation eines Unternehmens und kennen deren Vorzüge bzw. Nachteile.

Im Bereich Existenzgründung sind die Studierenden über die rechtlichen Rahmenbedingungen informiert und kennen die Fördermöglichkeiten und Ansprechpartner.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen statt. Zu zentralen Themen werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im BA-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien“ und kann in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtmodul angerechnet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 120 Min.) zum gesamten angebotenen Stoff statt. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird vom Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (25 h); außerdem sind die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgabenblöcke zu lösen (25 h), sowie verschiedene Fallbeispiele auf Basis der in der Übung vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu bearbeiten (25 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 30 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		621		Pflicht	
Modulbezeichnung		Verwaltungsrecht			
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Dagmar Everding			
Titel der Lehrveranstaltung		Verwaltungs- und Genehmigungsrecht			
Prüfungsbezeichnung		Verwaltungs- und Genehmigungsrecht			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung führt in die rechtlichen Grundlagen des Verwaltungs- und Umweltrechts ein, sowohl in Grundzüge des öffentlichen Rechts sowie in das Genehmigungsrecht der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien, in das Fachrecht des energiesparenden Bauens als auch in das integrierende Planungsrecht. Vorgestellt und diskutiert werden Planverfahren sowie Genehmigungs- und Beteiligungsverfahren. Die Einführung in das Umweltrecht legt den Schwerpunkt auf den Immissionsschutz sowie den Natur- und Artenschutz.					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über rechtliche Rahmenbedingungen in Wirtschaft und Verwaltung mit besonderem Bezug auf die beruflichen Tätigkeiten von Ingenieuren. Sie sind in der Lage, die rechtlichen Voraussetzungen für die Anwendung von Umwelttechnologien einzuschätzen und besitzen die Qualifikation für die Mitwirkung an genehmigungsrechtlichen Verfahren.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Zu einzelnen Themen werden die Studierenden Fallbeispiele aus und stellen diese in der Lehrveranstaltung vor. Übungsaufgaben werden gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
<u>Begleitende Lehrbücher / Literatur</u> (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Haug, Volker M.: Öffentliches Recht für den Bachelor, Heidelberg 2014 Thomé-Kozmiensky, Karl Joachim: Immissionsschutz – Planung, Genehmigung und Betrieb von Anlagen – Band 2, Neuruppin 2011 Hennicke, Hans G., Ritgen, Klaus: Kommunales Energierecht, 214 S. Wiesbaden 2013					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien“. Darüber hinaus ist die Verwendung als Wahlpflichtmodul in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwesen möglich.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Präsentation (Vortrag) und Erstellung einer Ausarbeitung, die mindestens mit „ausreichend“ bewertet wird.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung der Präsentation und der Benotung des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (55 h), der Präsentation und der Abfassung des Projektberichtes (50 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, also 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.					

Modul – Nr.		631		Pflicht	
Modulbezeichnung		Nachhaltigkeit I			
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Dagmar Everding			
Titel der Lehrveranstaltung		Nachhaltigkeit I			
Prüfungsbezeichnung		Nachhaltigkeit I			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. Ausgehend von der Entstehung des Nachhaltigkeitsbegriffs werden ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Nachhaltigkeitsindikatoren diskutiert. Im Zentrum des Interesses steht der urbane Raum mit seinen Stoff- und Energieflüssen und ihren Synergiepotenzialen. Die postindustrielle Stadt ist eine nachhaltige Stadt im Sinne der Rio Deklaration, mit großer Ressourceneffizienz, kleinen ökologischen Fußabdrücken und optimierten Lebenszyklen. Mit der Energiewende wird sie auch zu einer regenerativen und klimafreundlichen Stadt. Die Vorlesung stellt die Herausforderungen und Entwicklungen beim ökologisch-energetischen Stadtumbau vor und verdeutlicht sie an Modellstädten.					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen methodisches Wissen zur komplexen, interdisziplinären Problematik der Nachhaltigkeit und ihrer Anwendung auf den urbanen Raum. Sie kennen die planungsrelevanten Faktoren und verstehen ihre Bedeutung für den ökologisch-energetischen Stadtumbau.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu den einzelnen Themen Fallbeispiele vorgestellt und Übungsaufgaben gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
<u>Begleitende Lehrbücher / Literatur</u> (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Donella Meadows, Jorgen Randers, Dennis Meadows, Andreas Held (2007). Grenzen des Wachstums - Das 30-Jahre-Update: Signal zum Kurswechsel. S Hirzel Verlag, 350S Harald Welzer & Klaus Wiegandt (Hrg.) (2012) Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung: Wie sieht die Welt im Jahr 2050 aus? Fischer Taschenbuch, 352S Jorgen Randers (2012) 2052. Der neue Bericht an den Club of Rome: Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre. Oekom, 430S Hans-Jörg Bullinger, Brigitte Röthlein (2012) Morgenstadt: Wie wir morgen leben. Carl Hanser Verlag, 286S					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien“ sowie im Studiengang „Energetisch Ökologischer Stadtumbau“ und i.d.R. für andere Bachelorstudiengänge des FB IW als Wahlpflichtmodul verwendbar.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Präsentation (Vortrag) und Erstellung eines Berichts, der mindestens mit „ausreichend“ bewertet wird; Kompensation – mündliche Prüfungsleistung					
6. Leistungspunkte und Noten					
In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Benotung der Präsentation und der Benotung des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
im Sommersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und					

Nachbereitung (55 h), der Präsentation und der Abfassung des Projektberichtes (50 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, also 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		632		Pflicht	
Modulbezeichnung		Nachhaltigkeit II			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Nachhaltigkeit II			
Prüfungsbezeichnung		Nachhaltigkeit II			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden setzen sich intensiv mit einer Nachhaltigkeitsstrategie auseinander. Insbesondere die Messbarkeit einer nachhaltigen Entwicklung soll dabei im Vordergrund stehen.

1. Nachhaltigkeitsstrategie
2. Umweltrelevante Indikatoren
3. Ökonomische Indikatoren
4. Soziale Indikatoren
5. Diskurs zur Nachhaltigkeit

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, für ein Unternehmen, ein kommunales Unternehmen oder auch eine Kommune eine Nachhaltigkeitsstrategie zu entwickeln, die sich auf konkrete und messbare Nachhaltigkeitsindikatoren stützt. Die Studierenden beherrschen nach Abschluss der Lehrveranstaltung in vertiefter Weise die Erstellung, Anwendung und Bewertung von Nachhaltigkeitsindikatoren.

Ferner besitzen die Studierenden einen vertieften Einblick in den gegenwärtigen Nachhaltigkeitsdiskurs und können Nachhaltigkeit als Maßstab einer zukünftigen Entwicklung kritisch einordnen.

2. Lehrformen

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) mit Anteilen praktischer Übungen. Zusätzlich lernen die Studierenden im Selbststudium anhand ausgegebener Artikel und Fachbeiträge den Diskussionsstand zur Nachhaltigkeit kennen.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

- [1] Brot für die Welt/eed/BUND (Hg.): Zukunftsfähiges Deutschland, Fischer 2008
- [2] Eblinghaus/Stickler: Nachhaltigkeit und Macht. IKO1996
- [3] Raza/Novy: Nachhaltig arm – nachhaltig reich? Brandes & Apsel 1997
- [4] Schabbach/Wesselak: Energie, Springer 2012

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang WIN kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung - in der Regel in Form einer schriftlichen Klausur (120 min) – wird benotet und muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und aktiver Teilnahme an den integrierten Übungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h) sowie der Vorbereitung der Prüfung (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		633		Pflicht	
Modulbezeichnung		Einführung in RET und WIN			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Einführung in die Regenerative Energietechnik (RET) und das Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien (WIN)			
Prüfungsbezeichnung		Einführung in RET und WIN			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Die Studierenden lernen im Rahmen dieser Einführungsveranstaltung die Grundbegriffe sowie die aktuellen technischen und gesellschaftlichen Diskussionen in der Energietechnik kennen. Insbesondere werden Nutzungspotentiale und Umwandlungstechniken regenerativer Energien vermittelt und intensiv auf die globalen Probleme der Energieversorgung, deren Implikationen sowie Lösungsansätze eingegangen. Innerhalb der Einführungsveranstaltung findet eine Projektwoche statt, in der sich die Studierenden aufgeteilt in Kleingruppen mit einer vorgegebenen Energiewandlung vertraut machen und diese dann experimentell umsetzen sollen. Dabei ist eine Extrapolation auf 1 kWh vorzunehmen sowie der Wirkungsgrad des Demonstrators zu bestimmen. Ergänzt wird die fachspezifische Einführung mit einer fachübergreifenden Lehrveranstaltung zur „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“.

1. Einführung

Begriffe und Definitionen – Energieformen und -umwandlungspfade

2. Energieverbrauch und Energievorräte

Situation in Deutschland und der Welt – zentrale Probleme der globalen Energieversorgung – Szenarien der zukünftigen Entwicklung

3. Energiepolitik

Internationale Vereinbarungen (z.B. Klimarahmenkonvention) – Deutsche Energiepolitik (z.B. EEW, EnEV)

4. Kosten der Energieerzeugung

Interne Kosten – Externe Kosten

5. Exkurse

Kernspaltung – Kernfusion – CO₂-Abspaltung

6. Strahlungsenergie der Sonne

Die Sonne als Schwarzer Strahler – Einfluss der Erdatmosphäre – Einstrahlung auf eine geneigte Fläche – Sonnenstandsdiagramm – Messung der Einstrahlung

7. Projektwoche

Lernziele:

Die Studierenden besitzen Orientierungswissen hinsichtlich ihres Studiengabiets. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls können die Studierenden sicher die unterschiedlichen Maßeinheiten von Energie anwenden, ineinander umrechnen und Größenordnungen abschätzen. Sie können ferner die technischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der Energietechnik erläutern und die Zusammenhänge zu dem bundesdeutschen Ordnungsrahmen herstellen.

Die Studierenden haben weithin vertiefte Kenntnisse hinsichtlich der Strahlungsenergie der Sonne, die sie in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Prozesse in der Erdatmosphäre zu erläutern, die Einstrahlungsverhältnisse auf eine geneigte Fläche zu berechnen und Hilfsmittel wie das Sonnenstandsdiagramm sicher anzuwenden.

Die ergänzende Lehrveranstaltung „Ethik in den Ingenieurwissenschaften“ vermittelt zudem einen Einblick in unser humanistisches Bildungserbe.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung ist zweigeteilt in eine Vorlesung und eine Projektarbeit. Die Vorlesung findet im Umfang von 2 SWS statt und enthält integrierte Übungen unter aktiver Beteiligung der Studierenden. Die Projektarbeit wird in Kleingruppen von höchstens drei Studierenden innerhalb einer Projektwoche („Zukunftswoche“) während der Vorlesungszeit bearbeitet. In der Projektwoche finden keine weiteren Lehrveranstaltungen statt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

Literaturhinweise:

[1] Schabbach/Wesselak: Energie, Springer 2012 (vorlesungsbegleitend)

[2] Wesselak/Schabbach: Regenerative Energietechnik, Springer 2016 (vertiefend)

[3] Brot für die Welt/eed/BUND (Hg.): Zukunftsfähiges Deutschland, Fischer 2008 (vertiefend)
[4] Rahmstorf/Schellnhuber: Der Klimawandel, Beck 2006 (vertiefend)
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET und WIN und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Zukunftswoche als Prüfungsvorleistung sowie das erfolgreiche Bestehen der Prüfung. Die Prüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 60 Min.) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs statt.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Benotung des Moduls entspricht der Note der Klausur. Mit dem Bestehen der Modulprüfung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (22,5 h) und der aktiven Teilnahme an der Zukunftswoche (40 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (27,5 h) sowie die als vorlesungsbegleitende und vertiefende benannte Literatur aufzubereiten (30 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 30 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		702	Pflicht	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Volkswirtschaftslehre		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Arnsmeyer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Grundlagen der Volkswirtschaftslehre		
Prüfungsbezeichnung		Grundlagen der Volkswirtschaftslehre		
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau WW II		
Fachsemester		02		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
A. Grundlagen der Volkswirtschaftslehre				
1. Gegenstand und Fragestellungen der Volkswirtschaftslehre				
2. Arbeitsteilung als Grundlage der Marktwirtschaft, Tausch- vs. Geldwirtschaft				
3. Güternachfrage und -angebot, Konsumenten- und Produzentenrente, Elastizitäten				
4. Grundlegende Marktmechanismen/ Marktversagen				
B. Einführung in die Mikroökonomie				
1. Theorie des Haushalts (Konsumtheorie)/ Theorie der Unternehmen (Produktions- und Kostentheorie)				
2. Güterangebot und Faktorennachfrage				
3. Preisbildung auf Faktormärkten				
4. Marktformen und Preistheorie: Polypol, Monopol, Monopolistische Konkurrenz, Oligopol				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden erhalten einen Überblick über Gegenstand und Fragestellungen der Volkswirtschaftslehre und eine Einführung in die Grundlagen der Mikroökonomie. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre anhand einfacher fachbezogener und aktueller Probleme steht im Vordergrund. Die Studierenden sollen im Rahmen des Lehrveranstaltungsmoduls die Grundlagen der Mikroökonomie mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen einüben. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Lehrveranstaltungsmoduls können die Studierenden die Volkswirtschaftslehre im Rahmen der Wirtschaftswissenschaften einordnen. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen auf unterschiedliche Märkte zu analysieren und diese Veränderungen mikroökonomisch zu begründen. Insbesondere ist es ihnen möglich, aktuelle wirtschaftspolitische marktorientierte Themen (z.B. Liberalisierung des Energiemarkts) auf der Basis der Analyse unterschiedlicher Marktformen zu beurteilen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen; dies gilt insbesondere für die Lehrveranstaltungsmodule aus dem Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsteilen statt. Die Studierenden werden über freiwillige Kurzvorträge in die Erarbeitung des Stoffes einbezogen. Die Literaturquellen werden in der Vorlesung vorgestellt und besprochen. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen werden die Methoden der Mikroökonomie besprochen und analysiert.				
3. Voraussetzungen für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen: Als Vorbereitung auf das Modul wird empfohlen: Wiese, H.: Mikroökonomik, 5. Aufl., Berlin 2010.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit ingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation (180 ECTS).				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters. Eine anrechenbare Vorleistung kann im Rahmen der Veranstaltung in Form eines Kurzvortrags erworben werden.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im SoSe) angeboten				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des				

Selbststudiums der in Vorlesung und den Übungsteilen behandelte Stoff nachzubereiten, dies gilt insbesondere für die behandelten aktuellen Fragestellungen (ca. 35 Std.); außerdem sind die in der Übung vorgestellten Aufgaben und Fallbeispiele und Literaturquellen selbstständig zu bearbeiten bzw. zu lösen (ca. 35 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 35 Std. bemessen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester absolviert werden.

Modul – Nr.		703																																										
Modulbezeichnung		Vertiefungsfach Logistikmanagement I																																										
Modulverantwortlicher		Dr. Kaiser																																										
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Beschaffungs- und Logistikmanagement I																																										
Prüfungsbezeichnung		BeLoMa I																																										
Fachprüfung		Vertiefungsfach Logistikmanagement (Vertiefungsfach A oder B)																																										
Fachsemester		03																																										
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch																																									
SWS / ECTS-Credits / Workload		4 / 0 / 0	5	150																																								
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -																																										
1. Lernziele (Learning Outcomes)																																												
Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über wesentlichen Tools und Methoden der Planung und Steuerung, um auftretende materialwirtschaftliche Entscheidungsprobleme lösen zu können. Nach dem Besuch des Moduls 1 kennen bzw. beherrschen die Studierenden die notwendigen Begriffe sowie die grundlegenden Methoden und sind in der Lage, sich erfolgreich auf einen Praktikumsplatz für das Praxissemester zu bewerben. Zudem lernen die Studierenden erste Grenzen der Steuerung der komplexen materialwirtschaftlichen Prozesse zu begreifen. Auf methodischer Ebene steht die Vermeidung kontextgebundenen Wissens (<i>Träges Wissen</i>) im Mittelpunkt. Ziel ist es, den Studierenden die Fähigkeit kognitiver Flexibilität zu verleihen.																																												
2. Empfohlene Vorkenntnisse																																												
- Grundlagen der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre aus dem ersten Studienabschnitt - Erfolgreiches Bestehen der Fachprüfung <i>Quantitative Methoden</i> (Grundlagen der Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik, Grundlagen der Statistik) Zur Vorbereitung werden empfohlen: - Christopher: Logistics & Supply Chain Management. Pearson Education Limited (cur. Vol.) - Pfohl: Logistiksysteme. Springer (akt. Aufl.) - Thonemann: Operations Management. Pearson (akt. Aufl.)																																												
3. Inhalt																																												
BeLoMa I beschäftigt sich mit der Bereitstellung von Produktionsfaktoren (Input) und der Distribution absetzbarer Güter (Output) im Sinne eines integrierten Materialmanagements. Es beinhaltet neben den Kernbereichen der Beschaffung und Bereitstellung benötigter Materialien auch die damit verbundenen logistischen Prozesse.																																												
<table><tr><td>1. Strategische Einbindung der Materialwirtschaft</td><td>4. Operative Beschaffung</td></tr><tr><td> a. Working Capital</td><td> a. Marktforschung</td></tr><tr><td> b. Cash-to-cash Cycle</td><td> b. Verhandlungsmanagement</td></tr><tr><td>2. Bedarfsbestimmung und Prognosen</td><td>5. Logistik</td></tr><tr><td> a. Stücklistenerstellung</td><td> a. Grundlagen</td></tr><tr><td> b. Qualitative Prognosen</td><td> b. Güterverkehrssysteme</td></tr><tr><td> c. Quantitative Prognosen</td><td>6. Lagerwirtschaft</td></tr><tr><td> i. Gleitende Durchschnitte und exponentielle Glättung</td><td>7. Transportplanung</td></tr><tr><td> ii. (Nicht-)Lineare Regression</td><td> a. Transporttableau und Eröffnungsverfahren</td></tr><tr><td> iii. Bestimmung des Prognosefehlers</td><td> b. Modi-Verfahren</td></tr><tr><td>3. Bestellmengenplanung</td><td></td></tr><tr><td> a. ABC-/XYZ-Analyse</td><td></td></tr><tr><td> b. Economic Order Quantity</td><td></td></tr><tr><td> i. Klassisches Grundmodell</td><td></td></tr><tr><td> ii. EOQ mit Lieferzeiten</td><td></td></tr><tr><td> iii. EOQ mit Rabatten</td><td></td></tr><tr><td> c. Dynamische Bestellmengenbestimmung</td><td></td></tr><tr><td> i. Wagner-Whitin Model</td><td></td></tr><tr><td> ii. Rollierende Planung</td><td></td></tr><tr><td> d. Newsvendor-Modell</td><td></td></tr></table>					1. Strategische Einbindung der Materialwirtschaft	4. Operative Beschaffung	a. Working Capital	a. Marktforschung	b. Cash-to-cash Cycle	b. Verhandlungsmanagement	2. Bedarfsbestimmung und Prognosen	5. Logistik	a. Stücklistenerstellung	a. Grundlagen	b. Qualitative Prognosen	b. Güterverkehrssysteme	c. Quantitative Prognosen	6. Lagerwirtschaft	i. Gleitende Durchschnitte und exponentielle Glättung	7. Transportplanung	ii. (Nicht-)Lineare Regression	a. Transporttableau und Eröffnungsverfahren	iii. Bestimmung des Prognosefehlers	b. Modi-Verfahren	3. Bestellmengenplanung		a. ABC-/XYZ-Analyse		b. Economic Order Quantity		i. Klassisches Grundmodell		ii. EOQ mit Lieferzeiten		iii. EOQ mit Rabatten		c. Dynamische Bestellmengenbestimmung		i. Wagner-Whitin Model		ii. Rollierende Planung		d. Newsvendor-Modell	
1. Strategische Einbindung der Materialwirtschaft	4. Operative Beschaffung																																											
a. Working Capital	a. Marktforschung																																											
b. Cash-to-cash Cycle	b. Verhandlungsmanagement																																											
2. Bedarfsbestimmung und Prognosen	5. Logistik																																											
a. Stücklistenerstellung	a. Grundlagen																																											
b. Qualitative Prognosen	b. Güterverkehrssysteme																																											
c. Quantitative Prognosen	6. Lagerwirtschaft																																											
i. Gleitende Durchschnitte und exponentielle Glättung	7. Transportplanung																																											
ii. (Nicht-)Lineare Regression	a. Transporttableau und Eröffnungsverfahren																																											
iii. Bestimmung des Prognosefehlers	b. Modi-Verfahren																																											
3. Bestellmengenplanung																																												
a. ABC-/XYZ-Analyse																																												
b. Economic Order Quantity																																												
i. Klassisches Grundmodell																																												
ii. EOQ mit Lieferzeiten																																												
iii. EOQ mit Rabatten																																												
c. Dynamische Bestellmengenbestimmung																																												
i. Wagner-Whitin Model																																												
ii. Rollierende Planung																																												
d. Newsvendor-Modell																																												

4. Arbeitsformen und didaktische Hilfsmittel

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierter Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. In der Präsenzzeit werden die Lehrinhalte in einen entdeckenden Lernprozess der Studierenden eingebunden. Es wechseln Phasen der Wissensvermittlung seitens des Lehrenden und Phasen der ersten Wissensvertiefung bzw. -sicherung unter aktiver Arbeit der Studierenden einander ständig ab.

Daneben ist die Motivation der Studierenden für soziale Lernprozesse eine weitere methodische Säule. Die Studierenden werden zu Gruppenarbeiten angehalten und kooperative Lernformen in der Präsenzzeit gepflegt.

Zur nachhaltigen Wissensvertiefung bzw. -sicherung werden den Studierenden weitere Übungsaufgaben und Fallstudien zur Verfügung gestellt. Unter Zurücknahme des Lehrenden wird dabei im Zeitablauf die angeleitete Literaturlarbeit zu einer eigenständigen Recherche entwickelt.

Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein (sehr) umfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.

5. Leistungsnachweis/ Prüfung

Die Modulprüfung findet in Form einer schriftlichen Prüfungsleistung statt.

6. Arbeitsbelastung (Workload)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich wie folgt:

- 15 Std. vorbereitendes Selbststudium
- 45 Std. Präsenzzeit
- 60 Std. Übungsaufgaben und Fallbeispiele; Literaturlarbeit
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Modul – Nr.		704	Pflicht	
Modulbezeichnung		Investition und Finanzierung		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Schäfer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Investition und Finanzierung		
Prüfungsbezeichnung		BWL VI		
Fachprüfung		Betriebswirtschaftslehre		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
A. Zusammenhang Investition und Finanzierung				
B. Investition				
1. Incremental Cash Flows als Grundlage von Investitionsentscheidungen				
2. Kapitalkosten				
3. Methoden der Investitionsbewertung				
4. Weiterführende Aspekte				
C. Finanzierung				
5. Innen- vs. Außenfinanzierung				
6. Außenfinanzierung über Eigenkapital und Fremdkapital				
D. Finanzplanung				
Lernziele:				
Die Studierenden sollen einen Überblick über Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen sowie Instrumente zur Unternehmensfinanzierung erhalten. Der Erwerb grundlegender und anwendungsorientierter Kenntnisse steht im Vordergrund. Im Teilbereich Investition sollen die Studierenden die verschiedenen Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen kennen lernen und mit Hilfe von Aufgaben und an Fallbeispielen anwenden. Im Teilbereich Finanzierung werden die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung privatwirtschaftlicher Unternehmen theoretisch behandelt und an Praxisbeispielen wie z.B. Kapitalerhöhungen börsennotierter Gesellschaften oder Emissionen von Anleihen vertieft; zusätzlich wird eine Einführung in die Finanzplanung gegeben. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls können die Studierenden eine fundierte Bewertung einer Investition vornehmen, die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung erläutern und einen Finanzplan erstellen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen und Steuern sowie zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Für alle in der Vorlesung behandelten Themengebiete werden Übungen mit Musterlösungen zum Selbststudium angeboten. Die Literaturquellen werden in der Vorlesung vorgestellt und besprochen.				
3. Voraussetzungen für die Teilnahme				
Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, der Buchführung, Bilanzierung und Steuern und Wirtschaftsmathematik. Als Vorbereitung auf das Modul wird die Lektüre des Wirtschafts- und Finanzteils einer anspruchsvollen Tageszeitung (z.B. FAZ) empfohlen:				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Die Teilnehmer erhalten eine Probeklausur, die in der letzten Vorlesungswoche sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen wird. Bestandteil der Klausur ist eine Formelsammlung				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im WiSe) angeboten				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 45 Std.); außerdem sind die zur Verfügung gestellten Übungen selbstständig zu bearbeiten und mit den Musterlösungen zu vergleichen (ca. 30 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen.				

Modul – Nr.		705 / 613 / BWL-10		Pflicht	
Modulbezeichnung		Kosten- und Leistungsrechnung			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Behrens			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kosten- und Leistungsrechnung			
Prüfungsbezeichnung		Kosten- und Leistungsrechnung			
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau WW V			
Fachsemester		01			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
A. Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)					
1. Aufgaben der KLR/ Kostenbegriffe und Kostenverläufe					
2. Die Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung					
3. Die Kostenträgerzeitrechnung und die Kostenträgerstückrechnung (Kalkulationsverfahren)					
B. Vollkosten- und Teilkosten - Rechnungssysteme					
1. Istkostenrechnung und Normalkostenrechnung					
2. Maschinenstundensatzrechnungen					
3. Plankostenrechnungen					
4. Fixkostendeckungsrechnungen / relative Deckungsbeitragsrechnungen / Make-or-buy-Rechnungen					
5. Ansatzpunkte eines Kostenmanagements					
Lernziele:					
Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Ansatzpunkte und Instrumente des internen Rechnungswesens, und hier insbesondere über die Systeme und Verfahren der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR). Der Erwerb grundlegender Kenntnisse der KLR, insbesondere des traditionellen dreigeteilten Kostenrechnungssystems, steht im Vordergrund. Außerdem üben die Studierenden im Rahmen des Moduls die Instrumente der Kosten- und Leistungsrechnung mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen ein. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls können die Studierenden das dreigeteilte Kostenrechnungssystem erläutern, Kosten systematisieren, einen BAB aufstellen und die Instrumente der Kostenträgerstück- und -zeitrechnung anwenden; ferner sind die Studierenden in der Lage, Voll- und Teilkostenrechnungen zu erläutern und eine Fixkostendeckungsrechnung durchführen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den anderen Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten Betriebswirtschaftslehre, Rechnungswesen und Steuern, sowie zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung und einer Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt; in der Übung zur Vorlesung werden zu den zentralen Themen Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt und gemeinsam bearbeitet und gelöst. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Übung vorgestellt und besprochen.					
3. Voraussetzungen für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung wird empfohlen: Freidank, Kostenrechnung, Oldenbourg-Verlag (akt. Aufl.).					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit ingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation (180/210 ECTS). Das Modul ist zudem Pflichtmodul im Bachelorstudiengang WINTEC.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters. Die Teilnehmer erhalten eine Probeklausur, die sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen wird.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Moduls					
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im WiSe) angeboten					
8. Arbeitsaufwand					
Der workload für dieses Modul ist mit 120 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 22,5 Std) und der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 22,5 Std.). Darüber hinaus ist der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 35 Std.); außerdem sind die in der Übung vorgestellten Aufgabenblöcke zu lösen (ca. 35 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 35 Std. bemessen.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen.					

Modul – Nr.		706/ 618		Pflicht	
Modulbezeichnung		Unternehmensführung und Marketing			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Unternehmensführung und Marketing			
Prüfungsbezeichnung		Unternehmensführung und Marketing			
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau WW VI			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
A. Unternehmensführung: Grundlagen der Unternehmensführung					
1. Grundlagen der Unternehmensführung					
▪ Begriffsdefinitionen und Ziele der Unternehmensführung ▪ Shareholder – Stakeholder ▪ Merkmale von Entscheidungen der Unternehmensführung ▪ Managementzyklus					
2. Strategische Unternehmensführung					
▪ Ziele Strategisches Management ▪ Marktorientierte vs. Ressourcenorientierte Unternehmensstrategie ▪ Elemente des strategischen Managements					
3. Fallstudien zur marktorientierten Unternehmensführung					
B. Marketing: Grundlagen des Marketings					
1. Einführung in das Marketing					
▪ Marketingbegriff und Marketingansatz ▪ Marketingziele und -konzeption ▪ Markt- und Marktabgrenzung					
2. Konsumentenverhalten					
▪ Rolle des Konsumentenverhaltens für das Marketing ▪ Zentrale Konstrukte des Konsumentenverhaltens ▪ Kaufentscheidungsprozesse					
3. Marktforschung					
▪ Begriff, Bedeutung und Informationsquellen der Marktforschung ▪ Phasen der Marktforschung ▪ Befragung					
4. Strategisches Marketing					
<u>Lernziele:</u>					
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Komplexität der Austauschbeziehungen des Unternehmens mit seinen relevanten Umwelten. Sie beherrschen Instrumentarien zum Entwickeln von Unternehmensstrategien und zum Aufstellen der Unternehmensplanung. Darüber hinaus können die Studierenden verschiedene Führungsstile und Managementphilosophien erkennen und eine situationsgerechte Einordnung vornehmen. Sie besitzen grundlegendes Wissen zu den absatzwirtschaftlichen Aufgaben einer Unternehmung und sind in der Lage, Austauschprozesse zwischen den Anbietern von Produkten und Dienstleistungen einerseits und den gewerblichen bzw. privaten Nachfragern andererseits zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu verstehen. Weiterhin vermittelt die Veranstaltung einen grundlegenden Einblick in die absatzwirtschaftlichen Aufgaben einer Unternehmung.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Daneben werden einschlägige Artikel aus Tageszeitungen vorgestellt und in Bezug zu dem grundlegenden Lehrstoff gesetzt. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein					

zusammenfassendes Skriptum mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen: ▪ Grundlagen des Managements: Basiswissen für Studium und Praxis/ Georg Schreyögg. - 3., überarb. und erw. Aufl. - Wiesbaden: Springer Gabler, 2015 ▪ Nachhaltiges Management: Einführung in Ressourcenorientierung und widersprüchliche Managementrationalitäten/ Georg Müller-Christ. - 2., überarb. und erw. Aufl. - Baden-Baden: Nomos-Verl.-Ges., 2014 ▪ Fallstudien zur marktorientierten Unternehmensführung/ Götte, S. (Hrsg.)/ Konstanzer Managementschriften, Band 5, 2008 ▪ Marketing: Einführung in Theorie und Praxis. Scharf, A./ Schubert, B./ Hehn, P.; 6. Aufl.; Schäfer-Pöschel, 2015 ▪ Marketing-Management: Konzepte - Instrumente – Unternehmensfallstudien/ Kotler, P. - 14., aktualisierte Aufl. - Hallbergmoos: Pearson, 2015 ▪ Marketingmanagement: Strategie, Instrumente, Umsetzung, Unternehmensführung. Homburg, C.. - 5., überarb. und erw. Aufl. - Wiesbaden: Springer Gabler, 2015 ▪ Marketing / [Lehrbuch] / Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung; Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele/ Meffert, H. - 12., überarb. und aktualisierte Aufl. - 2015
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit ingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation (180 ECTS). Das Modul ist zudem Pflicht im Bachelorstudiengang WINTeC.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Unternehmensführung und Marketing“. Die Modulprüfung findet als Klausur (90min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage sowie im Vorlesungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsvorleistung (Referat/ Hausarbeit) statt. Der Verrechnungsschlüssel wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im Sommersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (workload)
Der workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 22,5 Std.) sowie der aktiven Bearbeitung der Fallstudien und Übungsaufgaben (ca. 22,5 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 25 Std.); außerdem sind die auf der E-Learning-Plattform vorgestellten Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 40 Std.), sowie die in der Vorlesung und Übung vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (ca. 20 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der Prüfungsleistung ist mit ca. 20 Std. bemessen.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		707 / BWL-09		Pflicht	
Modulbezeichnung		Buchführung, Bilanzierung und Steuern			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Seibold-Freund			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Buchführung, Bilanzierung und Steuern			
Prüfungsbezeichnung		Buchführung, Bilanzierung und Steuern			
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau WW VII			
Fachsemester		02			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
A. Allgemeine Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung					
1. Überblick über die Buchführungssysteme / Allgemeine Buchführungsvorschriften					
2. Bestandsveränderungen (1. Buchungskreislauf) und Erfolgskonten (2. Buchungskreislauf)					
3. Umsatzsteuerkonten/ Privatkonten/ abschlussvorbereitende Buchungen/ Periodengerechte Erfolgsabgrenzung					
4. Allgemeine Bewertungsgrundsätze und Bewertungsmaßstäbe nach Handelsrecht					
B. Handels- und Steuerbilanzrecht					
1. Basis: Steuerliche Einflüsse auf das betriebliche Rechnungswesen					
2. Zusammenhang von Buchführungspflicht und Gewinnermittlungsart					
3. Der Jahresabschluss im Handels- und Steuerrecht					
4. Bilanzierung und Bewertung von Aktiva und Passiva im Handels- und im Steuerrecht					
Lernziele:					
Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Systematik der doppelten Buchführung und über die Prinzipien der handels- und steuerrechtlichen Bilanzierung und Bewertung. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens steht im Vordergrund. Die Studierenden üben im Rahmen des Moduls die Techniken der doppelten Buchführung, sowie ausgewählte Schwerpunkte des Handels- und Steuerbilanzrechts mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen ein. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Systemlogik der doppelten Buchführung erläutern, Geschäftsvorfälle buchen, sowie die grundlegenden Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften nach Handels- und Steuerrecht anwenden. Ferner können die Studierenden den Gewinn als Besteuerungsgrundlage mit Hilfe der bilanziellen steuerlichen Gewinnermittlung, der vereinfachten Gewinnermittlung, sowie der Mehr- oder Wenigerrechnung erläutern. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung und einer Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt; in der Übung zur Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Literaturquellen werden in der Übung vorgestellt und besprochen.					
3. Voraussetzungen für die Teilnahme					
Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre. Als Vorbereitung wird empfohlen: Bornhofen, Buchführung 1/2, Gabler-Verlag (akt. Aufl.); Bornhofen, Steuerlehre 1/2, Gabler-Verlag (akt. Aufl.).					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit ingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation (180/ 210 ECTS).					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung in Form einer Klausur am Ende des Semesters. Die Teilnehmer erhalten eine Probeklausur, die sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen wird.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im SoSe) angeboten					
8. Arbeitsaufwand (workload)					
Der workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 22,5 Std.) und der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 22,5 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 25 Std.); außerdem sind die in der Übung vorgestellten Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 35 Std.), sowie die in der Übung vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (ca. 25 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 20 Std. bemessen.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen.					

Modul – Nr.		711	Pflicht	
Modulbezeichnung		Physik für Wirtschaftsingenieure		
Modulverantwortlicher		Dr. Reiner Haupt		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Physik für Wirtschaftsingenieure		
Prüfungsbezeichnung Fachprüfung		Physik für Wirtschaftsingenieure Qualifikationsaufbau Ing I		
Fachsemester		02		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 / 2 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
0. Grundlagen der Messwertverarbeitung: Messabweichungen, Messunsicherheiten, Fehlerfortpflanzung, Messreihen, lineare Regression				
1. Mechanik: Kinematik und Dynamik der Punktmasse und von Massepunktsystemen, Arbeit und Energie, Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Schwingungen und Wellen				
2. Thermodynamik: Temperatur und ihre Messung, Verhalten der Körper bei Temperaturänderung, thermische und kalorische Zustandsgleichung des idealen Gases, Zustandsänderungen des idealen Gases, Grundgleichungen der kinetischen Gastheorie, Kalorimetrie, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik				
3. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld, Magnetostatisches Feld, Elektromagnetische Induktion, Elektromagnetische Felder				
4. Optik: Strahlenoptik, Wellenoptik				
Lernziele:				
Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache mit Hilfe von geeigneten Modellen, Darstellungen und Analogien zu beschreiben und zu veranschaulichen. Sie können physikalische Problemstellungen analysieren, durch geeignete Modellbildung unter Verwendung bekannter Verfahren, Methoden und Messmittel geeignete Experimente planen und deren Ergebnisse durch Vergleich mit selbst erstellten Modellrechnungen einschätzen und bewerten. Dazu kommunizieren sie fundiert mit Spezialisten der verschiedensten Branchen und bauen ihren physikalischen Wissens- und Erfahrungsschatz kontinuierlich aus.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (3 SWS), Übungen (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Es werden jedoch mathematische und physikalische Grundkenntnisse und -kompetenzen vorausgesetzt.				
Literatur: H. Stroppe (2003): Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften; D. Geschke (2001): Physikalisches Praktikum; E. Hering, R. Martin, M. Stohrer (2007): Physik für Ingenieure; D. Mende, G. Simon (2016): Physik – Gleichungen und Tabellen				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher Ausgangsqualifikation.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Physik für Wirtschaftsingenieure“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird im Sommersemester angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (56,25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (38,75 h) sowie der Bearbeitung von Übungs- und Hausaufgaben (20 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				

9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		712	Pflicht	
Modulbezeichnung		Mathematik für Wirtschaftsingenieure		
Modulverantwortlicher		Dr. Eckhard Wildgrube		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mathematik für Wirtschaftsingenieure		
Prüfungsbezeichnung Fachprüfung		Mathematik für Wirtschaftsingenieure Qualifikationsaufbau Ing. II		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 / 1 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
• Matrizentheorie: Operationen, inverse Matrizen und Eigenwerte bestimmen • Determinanten: Definition, Berechnung und Anwendungen • Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus • Komplexe Zahlen: Darstellungsformen und Anwendungen in der Elektrotechnik • Differentialrechnung: Ableitungsregeln, partielle Ableitungen, Extremwertberechnung für Funktionen mehrerer Variabler • Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Mehrfachintegrale • Differentialgleichungen: Richtungsfeld, Lösung durch „Trennung der Variablen“ und “Variation der Konstanten“, Theorie linearer Differentialgleichungen, Lösung von Anfangswertaufgaben für lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten und Störfunktion,				
Lernziele:				
Die Studierenden sind mit grundlegenden Begriffen und Denkweisen der Ingenieurmathematik vertraut. Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Student in der Lage sein, die Mathematik – und die im Rahmen der Veranstaltung erlernten Berechnungsverfahren – als Werkzeug zur Lösung vielfältiger Aufgaben in Forschung, Entwicklung und Produktion anzuwenden. Der Erwerb anwendungsorientierter Kenntnisse steht im Vordergrund. Die Teilnehmer werden zudem in die Lage versetzt, besser mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern kommunizieren zu können.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (4 SWS), Übungen (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
mathematische und physikalische Grundkenntnisse				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher Ausgangsqualifikation.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Mathematik für Wirtschaftsingenieure“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird im Wintersemester angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (56,25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (38,75 h) sowie der Bearbeitung von Übungs- und Hausaufgaben (20 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Modul – Nr.		713	Pflicht	
Modulbezeichnung		Technisches Zeichnen-CAD		
Verantwortlicher		Karl W. Grosse		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technisches Zeichnen-CAD		
Prüfungsbezeichnung		Technisches Zeichnen-CAD		
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau Ing. III		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	Deutsch	
SWS/ ECTS / Workload		2V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
1. Axonometrie: Projektionsarten, Perspektivdarstellungen, Verkürzungsverhältnisse				
2. Darstellung / Bemaßung: Darstellung und Anordnung von Ansichten, Formate, Maßstäbe, Linienarten, Linienbreiten, Normschrift, Schnittdarstellung, Stückliste, Darstellung von Einzelheiten, Darstellung ausgewählter Maschinenelemente, Maßeintragung				
3. Oberflächen: Oberflächen und Rauheitsmaße, Kennzeichnung der Oberflächengüte, Rautiefe bei verschiedenen Fertigungsverfahren				
4. Toleranzen / Passungen: Begriffe zur Toleranz- und Passungsangabe, Grundtoleranzen für Längenmaße, Einheitsbohrung und Einheitswelle, Toleranzfeldlage, Passungsbeispiele und Passungstabelle				
5. Überprüfung einer technischen Zeichnung: Fragen zu Darstellung, Bemaßung und Herstellung				
6. Modellaufnahme und Erstellung technischer Skizzen und Zeichnungen von Hand				
7. Technisches Freihandzeichnen				
8. räumliche Vorstellungsvermögen				
9. geometrische Grundkonstruktionen				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden können technische Zeichnungen nach den allgemeinen Regeln der Technik zwecks Übermittlung bzw. Weitergabe technischer Sachverhalte und Informationen von Hand erstellen. Sie sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen und Darstellungen zur Erlangung von Informationen über Einzelteile und Baugruppen sowie funktionelle Details und Besonderheiten zu analysieren. Sie beherrschen das Prüfen technischer Zeichnungen hinsichtlich technischer Parameter der dargestellten Teile und Sachverhalte. Sie sind vertraut mit den Wahlmöglichkeiten bei der Anwendung von Zeichennormen in CAD-Programme.				
Ihr räumliches Vorstellungsvermögen ist trainiert und Sie sind in der Lage einfache technische Vorrichtung zu skizzieren. Sie beherrschen die einfachen geometrischen Grundkonstruktion.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.				
<u>Literaturempfehlungen:</u>				
• Hoischen: „Technisches Zeichnen“ 33. Auflage, 2013 Cornelsen Verlag, Berlin				
• Klein: „Einführung in die DIN – Normen“, 14. Auflage 2008, Teubner & Beuth – Verlag				
• Böttcher / Forberg: „Technisches Zeichnen“, 25. Auflage 2010, Vieweg + Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH				
• Labisch / Weber: „Technisches Zeichnen“, 3. Auflage 2008, Friedr. Vieweg & Sohn Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden				
• Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, 4. Auflage 2002, Springer Verlag Berlin				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher Ausgangsqualifikation.				

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen einer Klausur (90 min) mit mindestens „ausreichend“ oder die Abgabe einer Projektarbeit.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur bzw. der Projektarbeit. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten
8. Arbeitsaufwand (workload)
Die Arbeitsbelastung besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen inkl. Hausaufgaben (65 h) und der Vorbereitung und Durchführung der Klausur bzw. der Projektarbeit (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		714		Pflicht	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Elektro- und Automatisierungstechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Neitzke/ Prof. Scholz			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Teil A: Grundlagen der Elektrotechnik Teil B: Grundlagen der Automatisierungstechnik			
Prüfungsbezeichnung		Teil A: Grundlagen der Elektrotechnik Teil B: Grundlagen der Automatisierungstechnik			
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau Ing. IV			
Fachsemester		01			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3/ 1/ 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
Teil A: Grundlagen der Elektrotechnik (2SWS)					
• Gleichgrößen • Wechselgrößen • Grundbegriffe (Strom- Spannungsbegriff, Ladungs- und Potentialbegriff) • Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze • Ausgewählte Netzwerkberechnungsverfahren • Elektrische Wechselgrößen • Verhalten von Schaltelementen • Ruhende und rotierende Zeiger; Zeigerbilder					
Teil B: Grundlagen der Automatisierungstechnik (2SWS)					
• Übersicht über Automatisierungsaufgaben (Prozessstabilisierung, -führung, -optimierung, -überwachung, -sicherung und –analyse) anhand von Beispielen • Automatische Steuerung in offener und geschlossener Struktur • Signal- und Systemmodelle in Grundstrukturen der automatischen Steuerungen • Binäre kombinatorische Steuerungen • Kontinuierliche Ausgangsregelung (Standardstruktur, Beschreibung, Analyse, Reglerentwurf und –realisierung für einfache Beispiele) • komplexere Automatisierungsaufgaben und –strukturen					
Lernziele:					
Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Fachgebiete Elektrotechnik und Automatisierungstechnik vertraut. Sie beherrschen im Bereich Elektrotechnik im Einzelnen die wesentlichen Grundbegriffe und kennen das Verhalten von Schaltelementen im Wechselstromkreis. Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Student zur eigenständigen Durchführung ausgewählter Netzwerkberechnungsverfahren in der Lage sein. Im Bereich Automatisierungstechnik erlangen die Teilnehmer eine Übersicht über die Automatisierungsaufgaben und sind bei Abschluss des Lernprozesses in der Lage, einfache binäre kombinatorische Steuerungen zu beschreiben, zu entwerfen und Realisierungsvarianten zu erstellen. Die Teilnehmer können das erlangte Wissen auf komplexere Automatisierungsaufgaben und –strukturen anwenden und unter Einbeziehung der behandelten einfachen Vorwärtssteuerungen und Regelungen an ausgewählten Beispielen im Team lösen.					
2. Lehrformen					
Grundlagen der Elektrotechnik: Die Lehrveranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (2 SWS) statt, die Studierenden werden aktiv einbezogen. Mit Fallbeispielen wird der Lehrstoff verdeutlicht und vertieft. Grundlagen der Automatisierungstechnik: (1SWS Vorlesung, 1SWS Übung, darin 2Praktika als Prüfungsvorleistung)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
keine					
4. Verwendbarkeit des Moduls					

Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher Ausgangsqualifikation.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „GL Elektro- und Automatisierungstechnik“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird je eine Teilklausur pro Studieneinheit (je 60 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Jede Teilklausur (Studieneinheit) muss jeweils bestanden werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht dem Durchschnitt der Benotung der zwei Teilklausuren. Für die Klausur werden 4,5 Leistungspunkte und für die Testate der 2 Praktika des Teils B (Grundlagen der Automatisierungstechnik) 0,5 Leistungspunkte vergeben. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (45 h) sowie der Bearbeitung von Übungs- und Hausaufgaben (30 h), Vorbereitung der und Teilnahme an den zwei Teilklausuren (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		715/ 143		Pflicht	
Modulbezeichnung		Werkstofftechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Rainer Große			
Titel der Lehrveranstaltung		Werkstofftechnik			
Prüfungsbezeichnung		Werkstofftechnik			
Fachprüfung		Qualifikationsaufbau Ing. V			
Fachsemester		02			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 / 0 / 1		5150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
1. Atomarer / molekularer Aufbau von Festkörpern 2. Mikrostruktur von Werkstoffen 3. Störungen der strukturellen Ordnung 4. Verfahren der Prüfung mechanischer Werkstoffeigenschaften 5. Einflussfaktoren auf Werkstoffeigenschaften 6. Phasenumwandlungen, Erstarrung 7. Eisenlegierungen 8. Nichteisenmetalle und –legierungen 9. Keramische Werkstoffe 10. Polymere 11. Verbundwerkstoffe 12. Baustoffe 13. Physikalische Materialeigenschaften (elektrisch, magnetisch, optisch, thermisch) 14. Schutz gegen Materialversagen (Korrosion, Verschleiß, Ursachen, Vorbeugen gegen ...) Das in die Lehrveranstaltung integrierte Praktikum umfasst praktische Versuche zu: - Zugprüfung - Biegeprüfung - Anfertigung von Schliiffpräparaten aus Proben der Zugprüfung - Gefügeuntersuchungen mittels lichtoptischer Mikroskopie an ausgewählten Werkstoffpräparaten - Härteprüfung - Kerbschlagzähigkeit					
<u>Lernziele:</u>					
Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau, Gitterstruktur und werkstofftechnischem Verhalten wesentlicher Werkstoffe. Sie kennen weiterhin die charakteristischen mechanischen, optischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften von Werkstoffen unterschiedlicher Werkstoffgruppen. Insbesondere bei metallischen Werkstoffen können die Studierenden den Zusammenhang von Aufbau – Gefüge - und dessen gezielter Beeinflussung zur Erreichung von spezifischen Eigenschaften erläutern. Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten (aus Vorlesung und Laborpraktikum) über Verfahren und Methoden zur Beurteilung und Bewertung von Werkstoffen anhand standardisierter Prüfverfahren (Werkstoffprüfung). Die Studierenden sind in die Lage versetzt, bezüglich des Materialeinsatzes und der –verwendung Verknüpfungen mit anderen Fächern ihres Studienganges herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung statt. Bestandteil der Lehrveranstaltung ist ein Laborpraktikum. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
keine formalen Voraussetzungen					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher Ausgangsqualifikation sowie für die für die BA-Studiengänge „Elektrotechnik“, „Geotechnik“, „Maschinenbau“, „Regenerative Energietechnik“, „Umwelt- und Recyclingtechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien“ im Fachbereich Ingenieurwissenschaften.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese findet im Prüfungszeitraum in Form einer Klausurarbeit (Dauer 120 Min.) zum gesamten angebotenen Stoff statt. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist zudem eine positive Testierung der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Der workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung vor- und nachzubereiten (ca. 45 Std.). Dies umfasst z.B. die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgaben mit Hilfe der vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu lösen. Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung sind mit ca. 30 Std. bemessen. Das werkstofftechnische Praktikum ergibt insgesamt eine Belastung von ca. 30 h (5 Versuche á 3 h Versuchsdurchführung zuzüglich 3 h Vor- und Nachbereitung).

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – No.		716		Mandatory	
Module name		Informatics and Communication Technology			
Module coordinator		Prof. Hühn			
Title		Informatics and Communication Technology			
Title of examination		Informatics and Communication Technology			
Semester		03			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2/2/-	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

a) Informatics

- Introduction: Information processing in technological systems, information-processing systems, IPO-model
- Basics of coding
- IP-Systems without memory – circuits: Normal Form theorem
- IP-Systems with memory – circuits and automata
- Flip-Flops, creation of a memory through feedback, basics of automation theory
- Computers as programmable systems with memory, Von-Neumann Architecture
- Solvability of problems: Computability of problems, Turing machine, complexity

b) Communication Technology

- Introduction into information theory
- Signals in time and frequency domain
- Analog-Digital-Conversion
- Baseband transmission and line coding
- Digital modulation and demodulation
- dB-calculation

Objectives:

The lecture submits basics knowledge about computers which enable engineers and computer scientist to enhance their usage, developing and programming of computers. The students are able to understand the relation between bits in a computer and bits as information (quantity of information) and they will be aware that the interpretation (decoding) of bits is always context-sensitive. On completion, they are able to work and calculate with binary numbers (unsigned, complement of two, floating-point number). The attendants will master the description of information through bits, octal numbers and hexadecimal. Furthermore, the students will be able to describe simple sequential information-processing problems as automata.

The students can display and explain communication relations as source-sink relation and apply the model of digital transmission on any communication scenario. They are familiar with the substance of information and the correlation of Information – Message (Data). The students know the basic terms of the information theory. They can classify continues and discrete information sources and know the meaning of important categories such as entropy (in information theory), redundance, redundancy reduction (entropy encoding) and can calculate the redundance and entropy for simple and discrete sources. They know about the relation of redundance and error correction. They can estimate the ability of code for error correction on basis of the Hamming distance.

The students know the analog-digital-conversion as source encoding of continuous sources. They master the sampling-theorem and the description of quantization errors with the help of the quantization noise.

The students can recognize the source coding/decoding as interface between information source or sink and digital channel, in the model of the digital transmission. They will be able to determine transfer functions through measurements. They know and master the essential digital modulation schemes and line coding schemes and can distinguish between bitrate, bandwidth and symbol rate (signal alternation speed). The acquisition of application-oriented knowledge is maintained especially through the conduction of laboratory experiments.

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

For the attendance are knowledge of higher mathematical functions required, especially differential and integral calculation.

The students receive next to the lecture script a summary of exercises and instruction for the conduction of experiments in the laboratory. Those manuals contain a theory part that deepen the required knowledge for conducting the experiments. The following literature is recommended for the preparation or postprocessing of the course:

- Proakis, John u.a.: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium 2004
- Widenfeller, Hermann: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Teubner Stuttgart 2002.
- Mildenberger, O.: Informationstechnik kompakt; Theoretische Grundlagen. Vieweg Braunschweig 1999.
- Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen. Vieweg und Teubner Verlag Wiesbaden, 2010.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed as written examination (120 minutes). Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 45 h of self-study
- 35 h of exercising tasks at home
- 30 h of preparation and attendance for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – Nr.		721		
Modulbezeichnung		Rechnungswesen und Controlling		
Modulverantwortlicher		Dr. Kaiser		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Rechnungswesen und Controlling		
Prüfungsbezeichnung		Controlling		
Fachprüfung		Vertiefung BW I		
Fachsemester		03		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
A. Bilanzierung und Bewertung nach Handelsrecht				
1. Grundsätze und Maßstäbe				
2. Bilanzierung und Bewertung ausgewählter Vermögensgegenstände und Schulden				
3. Wesentliche Unterschiede im Vergleich zu internationalen Vorschriften				
B. Rechnungswesenorientiertes Controlling				
1. Überblick über die rechnungswesenorientierte Planung / Kennzahlenorientierte Erfolgsplanung				
2. Indirekte Bilanz- und Finanzplanung (Strukturanalyse und Bewegungsbilanzen)				
3. Grundlagen der Bilanzpolitik				
Qualifikationsziele:				
Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die Bilanzierung und Bewertung nach Handelsrecht und über die Systeme der Bilanzanalyse und der Bilanzplanung. Außerdem üben die Studierenden im Rahmen der Bearbeitung von Fallbeispielen und Übungsaufgaben die Techniken der Bilanzanalyse und des kennzahlenorientierten Controllings ein. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Systemlogik der stillen Reserven erläutern, und die handelsrechtlichen Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften im Interesse der Bildung bzw. Auflösung stiller Reserven anwenden. Ferner können die Studierenden einen handelsrechtlichen Jahresabschluss auf der Basis von Strukturanalysen, Kennzahlen und Bewegungsbilanzen analysieren. Der Erwerb anwendungsorientierter Kenntnisse und berufsspezifischer Qualifikationen steht im Vordergrund. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus dem Fachgebieten Rechnungswesen und Steuern sowie Betriebliches Steuerwesen herzustellen. Das Modul vermittelt vertiefte Fachkenntnisse, anwendungsorientierte Qualifikationen im Bereich des Rechnungswesens und des Controllings werden aufgebaut und Fähigkeiten zur Lösung konkreter bilanzanalytischer und bilanzpolitischer Problemstellungen werden entwickelt.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form eines Seminars mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt; im Seminar werden Fallbeispiele zu ausgewählten Controlling-Problemstellungen vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Fallbeispiele vorgestellt und besprochen.				
3. Voraussetzungen für die Teilnahme				
Grundlagenkenntnisse der Buchführung, Bilanzierung und Steuern. Als Vorbereitung wird empfohlen: Coenenberg, Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Schäffer-Poeschel-Verlag (akt. Aufl.); Jung, Controlling, Oldenbourg-Verlag (akt. Aufl.).				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“ für Studierende mit Ausgangsqualifikation Ingenieur.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Die Modulprüfung findet in Form einer Prüfungsleistung statt. Als Art der Prüfungsleistung wird eine mündliche Prüfung auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage und eines zu erstellenden discussion papers angeboten, das im Rahmen der Vorlesungen sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich erörtert wird.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im WiSe) angeboten				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch des Seminars mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 Std.). Darüber hinaus sind im Rahmen des Selbststudiums der im Seminar behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 22,5 Std.), und die im Seminar vorgestellten Übungsaufgaben und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 22,5 Std.). Daneben ist auf Basis einer thematischen Vorgabe eine schriftliche Ausarbeitung in Form eines discussionpapers zu erstellen (ca. 35 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der mündlichen Prüfung ist mit ca. 25 Std. bemessen.				
9. Dauer des Moduls				

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – No	731	Obligatory
Module name	Proseminar	
Module coordinator	New Prof. Dr.-Ing. N.N. ERT	
Title	Proseminar / Soft skills	
Title of examination	Proseminar	
Semester	1 st	
Course type	Language	Lecture / Exercise English
Credit hours/ ECTS/ Workload	2/2/0	5 150
Formal Conditions	Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree	

1. Content and objectives

Content:

Elaboration of a topic + lecture.

Focus on didactic preparation of the lecture.

The basis can be a book, an excursion or students own BA thesis.

The students can apply the knowledge and skills acquired during their previous bachelor's degree and new knowledge by choosing one from the subject areas of the curriculum and combining this with their own and desired professional fields.

The topic will be reflected on company or institution-related and scientifically processed.

A project report must be drawn up for each task according to the formal principles of a scientific-technical qualification document.

The project work usually has the character of a study on the state of the art.

The project report should be 20 pages long.

Learning objectives:

The deepening of specialist knowledge, learning to work scientifically in new fields of technology, the application of evaluation, documentation and presentation techniques are important learning goals. Flexibility, team spirit and interdisciplinary working methods should be trained.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Owen, J.: The leadership skills handbook : 100 essential skills you need to be a leader, London New York : Kogan Page, 2021. ISBN: 9781789666694, 1789666686.
2. Cowher, S.; Dickson, L. Effective planning strategies and proposal writing : a workbook for helping professionals, Lanham, Maryland : University Press of America, 2010, ISBN: 0761849777, 9780761849773.
3. Šedřová, Klára: Getting Dialogic Teaching into Classrooms : Making Change Possible, Singapore : Springer Singapore 2020, ISBN: 9789811592430.
4. Franck, Norbert: Schlüsselkompetenzen für den Beruf: professionell Schreiben und Reden, Präsentieren und Moderieren; Paderborn : Ferdinand Schöningh ; Stuttgart : UTB GmbH, 2020, ISBN: 9783825253974.

A list of further literature will be given out in the lectures.

2. Method(s) of instruction

Lecture, Exercise and Project Work

3. Requirements of attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

The module is offered as obligatory module in the master study course Environmental and Recycling Technology (M.Eng.).

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. alternative examination performance - paper (20 pages) weighting: 50% + presentation / lecture Exam duration: 10 min Weighting: 50%	
6. ECTS credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Course Participation	= 20 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 20 h
Preparation for examination	= 110 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is lectured in one semester.	

Module – Number		732		Obligatory	
Module		Life Cycle Assessment (LCA)			
Module coordinator		Dr.-Ing. Christian Borowski			
Title		Life Cycle Assessment			
Title of examination		Life Cycle Assessment			
Semester		1 st			
Course type	Language	Lecture		English	
Credit hours/ ECTS/ Workload		3/1/0	5		150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

In order to approach the subject of energy, substance and environmental assessments, knowledge of the associated relationships (politics, economy, society) is necessary. It is not the raw calculation of balances, but the consideration of the correct description of the problem. In this context the setting of system boundaries is important too. In workshops, each lasting 4 hours, students will learn to recognize problems in teams and to provide solutions with the help of assessment tools (knowledge based and software).

1. Recognizing and evaluating environmental issues in the media – workshop
2. Introduction to material flows - workshop
3. Consideration and definition of boundaries - workshop
4. Energy/Substance/Environment assessments - workshop
5. Human-Environment-Future - Workshop to select the examination topic based on current environmental issues

Learning objectives:

Students will be able to recognize environmental connections in texts that do not seem to be related to environmental issues (unit 1).

After the unit 2, students will be able to recognize, classify and evaluate material flows.

Establishing system boundaries is a basic requirement for every life cycle assessment. After the workshop 3, students will know how to set system boundaries correctly.

After the workshop 4, students will be able to create the relevant assessment sheets and read data from sheets that have already been created. Students also got an insight into software for creating these assessments.

After the workshop 5 students have to choose a topic for your scientific work and explained it to the person responsible for the module.

Literatur: For preparation the following international/national standards and scientific books are recommended:

1. ISO 14001 Environmental management systems — Requirements with guidance for use
2. ISO 14040 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and Framework
3. ISO 14041 Goal and Scope definition and inventory analysis
4. ISO 14042: Environmental management — Life cycle assessment — Life cycle impact assessment
5. ISO 14043 Environmental management — Life cycle assessment — Life cycle interpretation
6. ISO 14044 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and Guidelines
7. DIN EN ISO 14040 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
8. DIN EN ISO 14044 Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
9. Klöpffer, W.; Grahl, B.: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2009, Print ISBN:9783527320431 |Online ISBN:9783527627158
10. Frischknecht, R.: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer Spektrum, 2020.
11. Klöpffer, W., Grahl, B.: Ökobilanz (LCA), Wiley-VCH, 2019.

2. Method(s) of instruction

Workshop with Lecture.

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the Master's Environmental and Recycling Technology (M. Eng. ERT) and a compulsory module in the Master's Renewable Energy Systems (M. Eng. RES).

5. Requirements for assessment	
Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Type of examination written scientific report (10 pages) and Power Point Presentation (15 minutes + 5 minutes Q&A).	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Course Participation	= 20 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 20 h
Preparation for examination	= 110 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Module – Number	733	Obligatory
Module name	Environmental and Sustainability Management	
Module coordinator	Dipl.-Ing. (FH) Jantje Samtleben	
Title	Environmental and Sustainability Management	
Title of examination	Environmental and Sustainability Management	
Semester	1st	
Course type	Lecture	English
Credit hours/ ECTS/ Workload	4/0/0	5 150
Formal Conditions	Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree	

1. Content and objectives

Content:

Strategic instruments of environmental management

Organization and environmental protection

Assessment of environmental protection investments

Operational issues of environmental management

Environmental management systems and environmental audit

Sustainability accounting

Material flow analyzes

Procedure for evaluating ecological and social impacts: selected approaches in ecological and sustainability accounting

Environmental cost management

Environmental controlling

Learning objectives:

Students are able to classify, apply and evaluate approaches to sustainability accounting. They are familiar with not monetary methods of ecological and sustainability accounting and are familiar with the documentation and analysis of environmental costs. They also know how to position strategic product programs, taking ecological and social aspects into account. In operational environmental management, students have knowledge of models for environmentally oriented production planning, transport and route planning as well as warehouse planning and can use these in practice in the relevant decision-making areas. You will be able to set up appropriate optimization theorems and select suitable solution methods or heuristics. After completing the module, the students are also familiar with elements of certification in the environmental and sustainability area. The students develop technical and methodological as well as system and social skills.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Debnath, Somnath: Environmental Accounting, Sustainability and Accountability. Indien, SAGE Publications, 2019
2. Handbook of Sustainability Management. Singapur, World Scientific, 2012
3. Towards Life Cycle Sustainability Management. Niederlande, Springer Netherlands, 2011
4. Brady, John, et al. Environmental Management in Organizations: The IEMA Handbook. Vereinigtes Königreich, Taylor & Francis, 2013
5. Wang, L.: Handbook of Environmental Engineering: Integrated Natural Resources Management, Springer, 2021
6. Azapagic, A.; Perdan, S. (Hrsg.): Sustainable Development in Practice. Case Studies for Engineers and Scientists, John Wiley & Sons, Ltd., 2011, Print ISBN:9780470718711 |Online ISBN:9780470972847
7. Kurth; Oexle, Handbook of Recycling and Raw Materials Management, 2013
8. Sailer, Ulrich: Nachhaltigkeitscontrolling, 3. Auflage Stuttgart UTB GmbH, 2020, : 978-3-8252-5332-5
9. Müller-Christ, Georg: Nachhaltiges Management: über den Umgang mit Ressourcenorientierung und widersprüchlichen Managementrationalitäten, Handbuch für Studium und Praxis, 3. Auflage, Baden-Baden, Nomos, 2020, ISBN 978-3-8487-4956-0
10. Engelfried, Justus: Nachhaltiges Umweltmanagement Schritt für Schritt, Uni-Taschenbücher-GmbH, 2017, ISBN 978-3-8385-8671-7

2. Method(s) of instruction	
Lecture	
3. Requirements for attendance	
There are no formal requirements for participation.	
4. Usability of this module	
This module is an obligatory module in the Master M. Eng. Environmental and Recycling Technology.	
5. Requirements for assessment	
Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Type of examination: written examination with a duration of 90 min. Alternative types of examination are possible.	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Course Participation	= 50 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 55 h
Preparation for examination	= 45 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number	734	Obligatory
Module name	Environmental Law	
Module coordinator	Dr. Leitzke	
Title	Environmental Law	
Title of examination	Environmental Law	
Semester	1 st	
Course type	Lecture	English
Credit hours/ ECTS/ Workload	4	5 150
Formal Conditions	Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree	

1. Content and objectives

Content:

The lecture first presents the general principles of European and German environmental law, in particular the basic principles and instruments of environmental law. Then the most important areas of special environmental law are dealt with, in particular emission control law, recycling law, water protection law, nature conservation law and soil protection law. In the context of special environmental law, the structure and functioning of modern environmental laws and the application of the legal text to simple cases are also dealt with. The lecture deals with essential legal norms for the recycling industry. Based on the requirements of EU law, the basics of German recycling law on waste avoidance, waste recycling and waste disposal as well as the legal waste disposal obligations are presented. The circular economy regulations for special material flows, in particular packaging, electrical and electronic equipment, vehicles, batteries, PCB, waste oil, waste wood, sewage sludge and biowaste are presented in more detail.

Learning objectives:

Students acquire in-depth knowledge of environmental law with a national and international focus.

Legal framework of the recycling industry: The students can classify environmental law and recycling law in the goals of a sustainable economic order. The students have an overview of general and specific environmental law, which is fragmented through various laws. The students can explain the general basic terms and principles as well as the public-law instruments of environmental law and the structure of modern environmental laws as well as the main features of important laws of special environmental law. In the circular economy law, they can describe the multi-level system of Union, federal and state regulations. Under German law, they can explain to waste management facilities the basic concept of waste, the waste hierarchy and the legal waste transfer obligations and the monitoring and reporting obligations and requirements. In addition, the students can identify the requirements and special problems of individual material flows such as packaging, electrical and electronic equipment, batteries or sewage sludge. With this knowledge the students are able to solve simple legal questions from the recycling industry. They can also identify potential legal problems and discuss them with internal or external contacts. They understand the underlying objectives, evaluations and conflicts of interest of the regulations. Environmental law: In the area of special environmental law, the students can describe the basics of the most important laws (in particular pollution control law; recycling law; water protection law; nature protection law; soil protection law; nuclear and radiation protection law). With this knowledge, the students are able to assess simple environmental law issues and present their position to lawyers and laypeople. In addition, the students got to know the relevance of conflicting objectives of the legal system, which is characterized by the balance between economy and ecology.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

Legal text: KrWG (Recycling Management Act), dtv, latest edition
 Legal text: Environmental law, important laws and regulations for the protection of the environment, Beck texts in dtv, latest edition

Erbguth / Schlacke, Umweltrecht, ISBN-13: 978-3848728855, latest edition (currently 6th edition 2016)

A list of further literature will be given out in the lectures.

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the Master program M. Eng. Environmental and Recycling Technology.

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

Type of examination: written examination with a duration of 90 min. Alternative types of examination are possible.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Course Participation	= 50 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 55 h
Preparation for examination	= 45 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		735	Obligatory in specialization Environmental Technology (ET)		
Module name		Environmental Pollutants and Chemistry Aspects			
Module coordinator		Dr. Christian Kaßner/ Dipl.-Ing.(FH) Petra Hauschild			
Title		Environmental Pollutants and Chemistry Aspects			
Title of examination		Environmental Pollutants and Chemistry Aspects			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

- environmental chemistry / environmental toxicology – overview
 - toxicological assessment
 - transport of pollutants
 - air pollution and atmospheric chemistry
 - water / groundwater, contamination and remediation
 - soil and sediments, contamination and remediation
 - pollutants in buildings and remediation
- pollutants and their effects, including persistent and water pollutant substances, cycle and lifetime of substances ecologic systems
 - inorganic pollutants
 - organic pollutants
- special toxicological effects and analysis
- diversity of environmental chemicals in ground- and surface waters, sediments and soils – especially in industrial regions
- important environmental pollutants in soil, water and air and their effects
- production residues and undesired byproducts in conversion- and degradation products
- properties, effects and detection of environmentally relevant pollutants like ozone, nitrogen and sulfur compounds, organic substances and heavy metals in the environment (air, water and earth)
- toxicological aspects
- detection reactions for selected pollutants

Learning objectives:

Students acquire in-depth knowledge in Environmental chemistry. In addition to scientific and engineering knowledges which reflect the toxicological aspects, historical up-to-date engineering processes. In this way students are enabled, to recognize and evaluate application possibilities.

Literature:

1. Reh, F.: Environmental Chemistry, Chemistry of Major Environmental Cycles, 2005
2. Paasivirta, Handbook of Environmental Chemistry, 3rd Edition
3. Ortega-Calvo, Parsons: Bioavailability of Organic Chemicals in Soil and Sediment, Springer, 2018
4. Jolliet, Saade-Sbeih et al.: Environmental Life Cycle Assessment, CRC Press 2016
5. ASCE, Water Treatment Plant Design, 5 th Ed.
6. Handbook Environmental Analysis, Patnaik, ISBN 978-1315151946, CRC press
7. Neumaier, Weber: Altlasten: Erkennen, Bewerten, Sanieren, Springer Verlag; ISBN-13: 978-3642648311
8. Paasivirta: New Types of Persistent Halogenated Compounds (The Handbook of Environmental Chemistry), Springer Verlag, ISBN-13: 978-3642085123,
9. Fent: Ökotoxikologie (Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie), Thieme-Verlag, ISBN -9783131099945

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance	
Principles of chemistry and process engineering.	
4. Usability of this module	
This module is obligatory in the specialization Environmental Technology and a compulsory module in the other specialization Recycling Technology.	
5. Requirements for assessment	
The module examination encompasses all contents of the lecture. Exam: Written exam with a duration of 120 min. Alternative forms of exams are possible.	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is offered in the first academic year.	
8. Workload	
- course participation	= 50 h
- preparing and following-up of the lecture contents	= 45 h
- exam preparation	= 40h
- preparation for practical training	=15 h
Total workload	150 h = 5 ECTS
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		736	Obligatory in specialization Environmental Technology (ET)		
Module name		Wastewater Engineering			
Module coordinator		Prof. Dr. Uta Breuer			
Title		Wastewater Engineering			
Title of examination		Wastewater Engineering			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4/0/0		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

- I Introduction: History and technological changes for wastewater as a source of energy, nutrients, and potable water
- II Legal foundations, including more stringent discharge requirements related to nitrogen and phosphorus
- III Enhanced understanding of the fundamental microbiology and physiology of the microorganisms responsible for the removal of nitrogen and phosphorus and other constituents
- IV Bioprocess Engineering: aggregates, measurement, and regulation technology, plant design
- V Increased emphasis on the treatment of sludge and the management of biosolids
- VI Development of energy neutral or energy positive wastewater plants through more efficient use of chemical and heat energy in wastewater

Learning objectives:

Students acquire in-depth knowledge in wastewater technology and engineering with microbial and biochemical as well as engineering focus.

In addition to scientific and engineering knowledges which reflect the link between microbial performance and technical implementation, historical and up-to-date engineering processes are shown especially considering the economically and ecologically feasibility. In this way students are enabled, to recognize and evaluate application possibilities and limits of wastewater engineering.

Literature: For preparation and following-up the following textbooks are suitable:

1. Colin Ed. Ratledge and Björn Kristiansen, Basic Biotechnology, Cambridge University, 3rd ed. 2006, ISBN13: 9780521549585
2. Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, W. Matthew Sattley, David A. Stahl: Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 15th ed. 2017, ISBN 978-0134261928
3. Metcalf & Eddy Inc., George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, Ryujiro Tsuchihashi: Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, McGraw-Hill Education - Europe; 5. Edition 2013, ISBN-10: 9780073401188
4. Lattemann, S.; Kennedy, M. D.; Schippers, J.; Amy, G.: Global Desalination Situation. In. Elsevier, Amsterdam, 2016.
5. World Bank: High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy. World Bank Group, Washington, DC, USA, 2016.

Further literature will be announced during the lectures.

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

Knowledge and abilities which are demonstrated in lectures as bioenergy or biogas (B.Eng. RET) as well as microbiology or bioengineering (B.Eng. URT) at the University of Applied Sciences Nordhausen. These prior knowledges could also be acquired by individual study or appropriate textbooks.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization ET and a compulsory module in the other specialization RT.

5. Requirements for assessment

Students need to pass a module examination, which encompasses all contents of the lecture.
Exam: Written exam with a duration of 90 min. Alternative forms of exam are possible.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is offered in the first academic year.	
8. Workload	
- course participation	= 50 h
- preparing and following-up of the lecture contents	= 55 h
- exam preparation	= 45 h
Total workload	150 h = 5 ECTS
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		737	Obligatory in specialization Environmental Technology (ET)		
Module name		Plant Planning for Environmental Technology / Project Work			
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. ERT N.N.			
Title		Plant Planning for Environmental Technology / Project Work			
Title of examination		Plant Planning for Environmental Technology / Project Work			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		2/1/1		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

The course provides the principles of planning and projecting environmental systems.

Based on the basic project organization, the approach and methodology of the individual project phases are presented. Specifically, preliminary project, basic engineering, detailed engineering as well as assembly and commissioning are dealt with. Further training will be provided by the use of examples.

Calculation and design of selected system components (e.g. sewage treatment plant; systems for solid-liquid separation, dedusting systems).

Planning of complete systems.

Learning objectives:

In the project, the students carry out the planning of a complex system. The overall task changes, but can basically be broken down into the following sub-tasks: -Planning basis -Economic considerations -Development of solution options, process analysis and selection -Safety considerations -Creation of flow diagrams -Design of the apparatus and machines -Location and construction planning.

Students are able to plan and design recycling systems and organize their implementation. The students have knowledge of project organization and the implementation of individual project phases and are able to apply this to specific projects. They can use planning software and special tools. They are able to present the design, the progress and the results.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Gupta, A., Yan, D.S.: Mineral Processing Design and Operation, Elsevier 2006.
2. Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J., Grote, K.: Engineering Design: A Systematic Approach, Springer, 2006. ISBN: 1846283183
3. Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen, Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen, Springer 2016; ISBN 978-3-662-52897-6
4. Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, Springer 4. Auflage 2012; ISBN-13: 9783642626111
5. Ripperger, S., Nikolaus, K.: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen, Springer 2020; ISBN 978-3-662-60427-4

A list of further literature will be given out in the lecture.

2. Method(s) of instruction

Lecture, practice, exercise

3. Requirements for attendance

Successful participation in the course Project Management.

4. Usability of this module

This module is an obligatory module in the master study course "Environmental and Recycling Technology" for specialization Environmental Technology.

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Presentation of the results, final report, excursion report.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Participation in the course	= 20 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 20 h
Excursion	= 10 h
Preparation for examination	= 110 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Module – Number		738	Obligatory in specialization Environmental Technology		
Module name		Renewable Raw Materials			
Module coordinator		Dr. Simon Eichhorn / Dr.-Ing. Anja Schreiber			
Title		Renewable Raw Materials			
Title for examination		Renewable Raw Materials			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4/0/0		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

Various types of renewable materials

Students are given a comprehensive picture of the various types of renewable raw materials. In addition to the subdivision of renewable raw materials into divergent groups – for example wood, annual plants - the occurrence, cultivation and harvest of selected materials should also be subject of the course.

Use of renewable raw materials

Students are introduced to the various areas of application and limits of renewable raw materials. Selected products made from renewable raw materials are explained and the process engineering for their production will be examined.

The module also deals with the Kassadian modelling use of renewable raw materials and their recyclability.

Energetic utilization of renewable raw materials

Students learn about the various energetic utilization possibilities of renewable raw materials. The types of process engineering for energy generation are demonstrated.

Learning objectives:

Students acquire in-depth knowledge in renewable materials. In addition to scientific and engineering knowledges which reflect the link between renewable materials and technical implementation, historical and up-to-date engineering processes are shown especially considering the economically and ecologically feasibility. In this way the students are enabled, to recognize and evaluate application possibilities and limits of using renewable materials.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Forest Products Laboratory. 2010. Wood handbook—Wood as an engineering material. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 508 p.
2. Wellmer, F.W.; Buchholz, P.; Gutzmer, J.; Hagelüken, C.; Herzig, P.; Littke, R.; Thauer, R.K. (2019): Raw Materials for Future Energy Supply. Springer International Publishing, 225 S.
3. Imhof P.; van der Waal J-K.; van der Waal J.C. (2013): Catalytic Process Development for Renewable Materials. Wiley VCH Verlag GmbH, Weinheim
4. Ulber, R.; Sell, D.; Hirth T. (2011): Renewable Raw Materials - New Feedstocks for the Chemical Industry. Wiley VCH Verlag GmbH, Weinheim, 230 S.
5. Deng, L.; Liu, Y.; Wang, W.: Biogas Technology. Springer Verlag, 2020, ISBN 978-981-15-4940-3
6. Jayasinghe, G. Y. ; Dassanayake, K. B.; Wijesinghe, D. T. N: Organic waste anaerobic digestion. Lambert Academic Publishing, 2015, ISBN 365-939-60-60

7. Lamb, L. J.: Anaerobic Digestion: From Biomass to Biogas. Sico Publishing, 2020, ISBN 9788269203318
8. Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H. (2016): Energie aus Biomasse - Grundlagen, Techniken und Verfahren. Springer Vieweg, Berlin, 2016.
9. Diepenbrock, W.: Nachwachsende Rohstoffe. Utb GmbH, 2014.

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization Environmental Technology and a compulsory module in the other specialization Recycling Technology.

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

Type of examination: written examination with a duration of 90 min. Alternative types of examination are possible.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of offer

The module is scheduled for the first academic year.

8. Workload

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of module

The module is held within one semester.

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		739	Obligatory in specialization Recycling Technology (RT)		
Module name		Urban Mining and Circular Economy			
Module coordinator		Prof. Dr. Ariane Ruff			
Title		Urban Mining and Circular Economy			
Title of examination		Urban Mining and Circular Economy			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

Basics Urban Mining

Urban mining - the city as a raw material store.

Identification of anthropogenic deposits and quantification of the secondary raw materials they contain.

Value chain in urban mining.

Economic feasibility studies against the background of the available technical recovery variants and the currently achievable and future forecast revenues. Economic processing and recovery of the identified recyclable materials as well as the integral management of anthropogenic deposits.

Building materials recycling

Materials cycles and material flow management in construction creation, processing (machine technology, plant types) and recycling of construction waste (asphalt, broken concrete, broken masonry, other types of construction waste) regulations for handling construction waste

Learning objectives:

In the further development of the circular economy, which focuses on the closure of material cycles, urban mining is a holistic approach that should be conveyed to the students.

There is a special focus on building materials.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Lacy, P.; Long, J. Spinder, W.: The Circular economy Handbook: Realizing the Circular; Palgrave Macmillan, 2020; ISBN 1349959677
2. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc., 2014.
3. Förtsch, G.; Meinholz, H.: Handbook of operational circular economy, 2015
4. Kurth, P.; Oexle, A.; Faulstich, M.: Handbook of Recycling and Raw Materials Management, 2013, ISBN 978-3-658-17045-5
5. GTOG: From production to recycling: a circular economy for the European Gypsum Industry with the demolition and recycling industry. Report on production process parameters, 2015.
6. McDonough, W.; Braungart, M.: Cradle to cradle: remaking the way we make things; London: Vintage Books, 2009; ISBN 978-0-09-953547-8
7. Kranert, M.: Einführung in die Kreislaufwirtschaft: Planung-Recht-Verfahren; 5. Auflage Wiesbaden, Springer Vieweg, 2017; ISBN 3-8348-1837-2 und 978-3-8348-1837-9
8. Oehlmann, C.: Vom Abfall als Problem zum Abfall als Ressource, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2017; Dissertation Uni Bremen 2016; 978-3-8452-8060-8
9. Hillebrandt, A.; Riegler-Floors; Rosen, A.; Seggewies, J.: Atlas Recycling: Gebäude als Materialressource; München: Detail Business Information GmbH, 2018; ISBN 3-95553-415-4

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.	
4. Usability of this module	
This module is obligatory in the specialization RT and a compulsory module in the other specialization ET.	
5. Requirements for assessment	
Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Type of examination: written examination with a duration of 90 min. Alternative types of examination are possible.	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Course participation	= 50 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 55 h
Preparation for examination	= 45 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		740	Obligatory in specialization Recycling Technology (RT)		
Module name		Recycling Technologies of Anthropogenic Material Flows			
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. ERT N.N. / Dipl.-Ing. (FH) Petra Hauschild			
Title		Recycling Technologies of Anthropogenic Material Flows			
Title of examination		Recycling Technologies of Anthropogenic Material Flows			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4/0/0		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering degree			

1. Content and objectives

Content:

Metal recycling

1. Introduction to metal recycling
2. Recycling of iron and steel
3. Copper recycling
4. Zinc recycling
5. Lead recycling
6. Aluminum recycling
7. Magnesium recycling
8. Comparison of metal extraction processes with regard to energy requirements and emissions

Plastic recycling

9. Introduction to plastics, historical development
10. Overview of types of plastic, properties, processability and application of selected plastics
11. Methods of identifying plastics and plastics testing procedures
12. General overview of plastics recycling
13. Legal framework (European and national)
14. Possibilities of plastic recycling
15. Facts and figures
16. Plastics and waste management
17. Requirements for recycling
18. Overview of materials recycling
19. Quality by sorting
20. Recycling technologies
21. Recycling of mono-fraction plastics and mixed plastics
22. Plastic refinement and areas of application for recycled products

Learning objectives:

The students can describe the most important processes of metal and plastic sorting as well as the metallurgical recycling of metals from waste-derived secondary raw materials as well as the recovery of old plastics. They can evaluate known processes, assign individual material flows and define the required qualities of secondary raw materials for use in the recycling processes for the relevant sales channels. The students mainly develop technical and system skills.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc., 2014. ISBN: 9780123964595
2. Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry. 6th ed. 2002, ISBN 978-3-527-30385-4.
3. Wills, B.A.; Napier-Munn, T.J.: Wills' Mineral Processing Technology, 7th edition, Elsevier Ltd., 2006.
4. Nienhaus, K., Pretz, T., Wotruba, H. (eds.): Sensor Technologies: Impulses for Raw Materials Industry; RWTH Aachen, Schriftenreihe zur Aufbereitung und Veredlung Nr. 50, Shaker Verlag, Aachen, 2014.
5. Letcher, T.; Vallero, D.: Waste: a handbook of management; London, Academic Press, 2019
6. Schmitz, Chr.: Handbook of Aluminium Recycling, 2. Auflage Vulkan Verlag, 2014.
7. Habashi, F.: Handbook of extractive metallurgy, Wiley-VCH, Weinheim, New York, 1997.
8. UNEP: Recycling Rates of Metals – A Status Report.
http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metals_Recycling_Rates_110412-1.pdf

9. UNEP 2013: Metal Recycling, www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDF.
10. Niaounakis, M.: Recycling of flexible plastic packaging, Oxford Cambridge, Plastics design library (PDL), PDL handbook series, 2020.
11. Vauck, W.R.A., Müller, H.A.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. 11. Auflage 2003, ISBN 978-3527-30964-1.
12. Ditze, A.; Scharf, C.: Recycling of Magnesium, ISBN 978-3-89720-957-2.
13. Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik – Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, Springer Vieweg 2016, ISBN 3-658-02785-1
14. Smil, V.: Making the modern world; Chichester, West Sussex : Wiley, 2014, ISBN: 978-1-119-94253-5 pbk
15. Nickel, W.: Recycling-Handbuch, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1996; ISBN 978-3-642-95769-7
16. Willeke, R.: Recycling: Fachbuch Stahlrecycling, Reed Elsevier, München-Gräfelfing, 1998
17. Krone, K.: Aluminiumrecycling, Verlag Vereinigung Deutscher Schmelzhütten, Düsseldorf, 2000
18. Schwarz, Otto: Kunststoffkunde; Vogel Verlag, Würzburg, 2015; ISBN 3-8023-1815-3
19. Baur, Brinkmann, Osswald, Schmachtenberg: Saechtling Kunststoff Taschenbuch; Hanser Verlag, 2013 31. Auflage; ISBN 978-3-446-43442-4

2. Method(s) of instruction

Lecture and Excursion

3. Requirements for attendance

Basics of chemistry and process engineering.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization Recycling Technology and a compulsory module in the other specialization Environmental Technology.

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

Type of examination: written examination with a duration of 120 min. Alternative types of examination are possible.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of offer

The module is scheduled for the first academic year.

8. Workload

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of module

The module is held within one semester.

Modul – Nr.		741		Pflicht	
Modulbezeichnung		Mathematische Planungs- und Optimierungsmethoden			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Saint Mont			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mathematische Planungs- und Optimierungsmethoden			
Prüfungsbezeichnung Fachprüfung		Mathematische Planungs- und Optimierungsmethoden Vertiefung II			
Fachsemester		01			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 / 0 / 0		5	150 Stunden
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Teil A: Optimierungsmethoden: <u>Lineare Optimierung</u> Problemstellung und geometrische Darstellung Wdh. Grundlagen der linearen Algebra Grundbegriffe der linearen Optimierung, Normalform Simplexverfahren und seine Varianten Spezielle lineare Optimierungsprobleme <u>Nichtlineare Optimierung</u> Problemstellung und theoretische Grundlagen Spezielle nichtlineare Optimierungsaufgaben Lösungsverfahren für quadratische Optimierungsaufgaben Numerische Suchverfahren, Verfahren für unrestringierte Aufgaben Gradientenverfahren, Straf- und Barriereverfahren, Schnittebenenverfahren <u>Diskrete dynamische Optimierung</u> Beispiele diskreter Entscheidungsmodelle Bellmannsches Optimalitätsprinzip und Funktionalgleichungsmethode Beispiele und Anwendungen Teil B: Operations Research (OR). Einführung in die Fragestellungen des OR Begriffe und Modelle des OR Graphentheorie (kürzeste Wege, Netzplantechnik) Warteschlangentheorie, stochastische Modelle Komplexitätstheorie und Simulation Aktuelle Scoring- und Rating-Verfahren Optional als ergänzendes Angebot: Spieltheorie <u>Lernziele:</u> Die Studierenden erhalten in der Studieneinheit einen grundlegenden Einblick in die Denkansätze und Berechnungsmethoden der mathematischen Optimierung und des Operations Research. Vermittelt wird zum einen der gebräuchliche mathematische Kontext als Basis- und Hintergrundwissen. Hauptziel der Veranstaltung ist jedoch die Vermittlung der Fähigkeit, typische Praxisprobleme eigenständig am Computer zu lösen. Deshalb werden auch starke Bezüge zur Informatik hergestellt.					
2. Lehrformen					
Seminaristische Vorlesung, Fallstudien und Übungen. In der Vorlesung werden die Studierenden anhand von konkreten Praxis-Beispielen in die Entwicklung des Stoffes aktiv miteingebunden. In den Übungen werden typische Probleme besprochen, die mit Hilfe gängiger Programmpakete gelöst werden können. Zusätzlich zu den Übungen können von den Studierenden bei Interesse auch Vorträge über ausgewählte Themen gehalten werden.					

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Allgemeine betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse, insbesondere Grundkenntnisse der Mathematik, Grundkenntnisse der Informatik sowie Grundkenntnisse von Standardanwendungssoftware
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebs-, ingenieur- und wirtschaftsingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Mathematische Planungs- und Optimierungsmethoden“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (workload)
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (45 h) sowie der Bearbeitung von Übungs- und Hausaufgaben (30 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (30 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		742	Obligatory in specialization Recycling Technology (RT)		
Module Name		Preparation of Energy Raw Materials from Waste and Recovery			
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. ERT N.N.			
Title		Preparation of Energy Raw Materials from Waste and Recovery			
Title of examination		Preparation of Energy Raw Materials from Waste and Recovery			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		4/0/0		5	150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

Definition of "substitute fuel", "secondary fuel" or "substitute fuel".

Energy potentials of waste.

Mechanical processing of solid waste into secondary fuels or substitute fuels.

Function of secondary fuels or substitute fuels in industrial plants.

Systems for energy conversion (RDF mono power plants; biomass power plants).

Systems for material formation (cement works).

Quality assurance of secondary fuels or substitute fuels.

Learning objectives:

The module gives an overview of the most important waste streams for the production of substitute fuels as well as their production processes and provides the necessary system understanding in this area. The students understand the procedures and processes for the preparation and recycling of substitute fuels and can implement technical solutions in accordance with law.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc., 2014.
2. Letcher, T.; Vallero, D.: Waste: a handbook of management; London, Academic Press, 2019
3. Ministry of Environment and Forrester and Climate Change, MoEFCC: Solid waste Management Rules 2016, April 8th 2016.
4. Ministry of Housing and Urban Development (MoUD), Central Public Health & Environmental Engineering Organisation (CPHEEO): Municipal Solid Waste Management Manual (MSWMM), 2016.
5. Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik – Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, Springer Vieweg 2016, ISBN 3-658-02785-1
6. Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik; Hanser Verlag, 2015
7. Bilitewski, B., : Abfallwirtschaft. Handbuch für die Praxis. Springer, 2013
8. Grech, H.: Ersatzbrennstoffe und das Abfallende_Praxisleitfaden zur Umsetzung der Abfallverbrennungsverordnung; ISBN 9783854022893
9. Kranert, M.: Einführung in die Abfallwirtschaft; Vieweg und Teubner-Verlag, 2010
10. Thome-Kozmiensky, K., Beckmann, M. Grundmann, J.: Ersatzbrennstoffe, Springer-VDI-Verlag, 2002

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

Basic knowledge of Process Engineering and Thermodynamics.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization Recycling Technology and a compulsory module in the other specialization Environmental Technology.

5. Requirements for assessment	
Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Type of examination: written examination with a duration of 90 min. Alternative types of examination are possible.	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Participation in the course	= 50 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 55 h
Preparation for examination	= 45 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		743	Obligatory in specialization Recycling Technology (RT)			
Module name		Plant Planning for Recycling Technology / Project Work				
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. ERT N.N.				
Title		Plant Planning for Recycling Technology / Project Work				
Title of examination		Plant Planning for Recycling Technology / Project Work				
Semester		2 nd				
Course type	Language	Lecture + PW	English			
Credit hours/ ECTS/ Workload		2/1/1		5	150	
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree				

1. Content and objectives

Content:

The course provides principles of planning and projecting recycling systems. Based on the basic project organization, the approach and methodology of the individual project phases are presented.

Specifically, the preliminary project, basic engineering, detailed engineering as well as assembly and commissioning are dealt with. Further training will be provided by the use of examples.

Calculation and design of selected system components (e.g. shredding machines, sorting machines, classifying machines, dedusting technology; conveyor technology)

Planning of complete systems.

Learning objectives:

Students are able to plan and design recycling systems and organize their implementation. The students have knowledge of project organization and the implementation of individual project phases and are able to apply this to specific projects. They can use planning software and special tools. They are able to present the design, the progress and the results.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Gupta, A., Yan, D.S.: Mineral Processing Design and Operation, Elsevier München, 2006. ISBN: 0444635890, EAN: 9780444635891.
2. Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J., Grote, K.: Engineering Design: A Systematic Approach, Springer, 2006. ISBN: 1846283183.
3. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc., 2014. ISBN: 9780123964595 eBook ISBN: 9780123965066.
4. Claus, J. : Planung komplexer Abfallbehandlungsanlagen; Dissertation TU Berlin, 2002
5. Sattler, Kasper: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau und Betrieb. Wiley-VCH, 2000
6. Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen; 3.Auflage; VDI-Verlag Düsseldorf; 1984
7. Höffl, K.: Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1985
8. Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1+2, WILEY-VCH-Verlag, Weinheim 2003
9. Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen, Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen, Springer 2016; ISBN 978-3-662-52897-6
10. Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen Projektmanagement und Fachplanungsfunktionen, Springer 4. Auflage 2012; ISBN-13: 9783642626111
11. Ripperger, S., Nikolaus, K.: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen, Springer 2020; ISBN 978-3-662-60427-4

2. Method(s) of instruction

Lecture and Project work in a team. The project includes an excursion to the relevant operating facilities.

3. Requirements for attendance	
Successful participation of the lecture Project Management.	
4. Usability of this module	
This module is an obligatory module in the Master's ERT.	
5. Requirements for assessment	
Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture. Presentation of the results, final report, excursion report	
6. ECTS credits	
Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is scheduled for the first academic year.	
8. Workload	
Participation in the course	= 20 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 20 h
Excursion	= 10 h
Preparation for examination	= 110 h
The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.	
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		744	Obligatory in specialization Recycling Technology (RT)		
Module name		Future Technologies of Recycling Practice / Project Work			
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. N.N. ERT			
Title		Future Technologies of Recycling Practice / Project Work			
Title of examination		Future Technologies of Recycling Practice / Project Work			
Semester		2 nd			
Course type	Language	Seminar + PW	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		2/1/1	5	150	
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

The following technological future fields are optionally focused on in form of seminar and project work:

- electromobility / battery cycle
- fuel cells
- wind turbines
- electric drives
- photovoltaics
- robotics
- drones
- 3D printing

Special emphasis is given on the use and recycling of rare earth metals in these technological applications. Responsible technology development as well as conflicts and responsibility in technology application and development are discussed.

The program is designed to be interactive and uses various, in some cases experimental, workshop and discussion formats, e.g. business games.

Learning objectives:

The students are able to outline the recycling industry as well as the areas of research and development for technological fields of the future. The students can recognize conflicts in the practical field of technology application and development in the raw materials area.

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc., 2014.
2. Prasad, M.N.V. (Hrsg.); Vithanage, M. (Hrsg.); Borthakur, A. (Hrsg.): Handbook of electronic waste management: International best practices and case studies; Oxford Cambridge, MA: Butterworth-Heinemann, Elsevier, 2020, ISBN 9780128170304; 0128170301
3. Randers, J.: 2052: A Global Forecast for the Next Forty Years, Rotterdam, 2012.
4. Baipai, P.: Carbon Fiber, San Diego: Elsevier, 2021, ISBN 9780128219058, 012821905X (electronic books)
5. Park, S.-J.: Carbon Fibers. Dordrecht: Springer, 2015
6. Mouritz, A. P.: Fire properties of polymer composite materials. Dordrecht: Springer, 2006
7. World Trade Organisation: International trade statistics, Genf 2020
8. Akhil, A.; Huff, G.; Currier, A.; Kaun, B.: DOE/EPRI 2013, Electricity Storage Handbook in Collaboration with NRECA. Sandia National Laboratories, 2013.
9. Lienhard, J.: A Heat Transfer Textbook. Dover Civil and Mechanical Engineering. Cambridge, Massachusetts, 2017.
10. ACCUREC: Li-batteries-process technology, www.accurec.de/treatment-and-recycling/technologies/li-batteries.

11. Stevels, A.; Huisman, J. Goodship, V.: Waste electrical and electronic equipment (WEEE) handbook, Oxford, England Philadelphia, PA : Woodhead Publishing Limited, 2019
12. Hu, Bin; Golloch, A.: Handbook of Rare Earth Elements: Analytics, Berlin/Boston : De Gruyter 2017, e-books
13. Adler, B.: Strategische Metalle – Eigenschaften, Anwendung und Recycling, Springer Spektrum 2017, ISBN 3-662-53035-X
14. Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik – Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, Springer Vieweg 2016, ISBN 3-658-02785-1
15. Hofmann, H., Spindler, J.: Aktuelle Werkstoffe – Neue Materialien für innovative Produkte, Springer Verlag, 2019. ISBN 978-3-662-59440-7

2. Method(s) of instruction

Seminar and Project Work

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization Recycling Technology and a compulsory module in the other specialization Environmental Technology.

5. Requirements for assessment

In addition to regular participation, the preparation and discussion of a thesis paper is also planned, which exemplifies the above topics and includes future technologies.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of offer

The module is scheduled for the first academic year.

8. Workload

Participation in the course	= 20 h
Preparation and follow-up (of the lecture)	= 20 h
Preparation for examination	= 120 h

The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of module

The module is held within one semester.

Environmental and Recycling Technology (M. Eng.)

Module – Number		747	Obligatory in the Qualification semester ERT		
Module name		Introduction in Environmental and Recycling Technology			
Module coordinator		New Prof. Dr.-Ing. ERT N.N.			
Title		Introduction in Environmental and Recycling Technology			
Title of examination		Introduction in Environmental and Recycling Technology			
Semester		Qualification semester			
Course type	Language	Lecture	English		
Credit hours/ ECTS/ Workload		3/1/0		5	150
Formal Conditions		Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree			

1. Content and objectives

Content:

Basics of environmental technology:

Dealing with the subject-specific and societal problems at an early stage draws attention to sustainable development, taking into account the applicable legal regulations as well as environmentally relevant aspects. At the same time, with the interdisciplinary transfer of knowledge, the natural and engineering basis of the environmental and recycling technology course is addressed. Problems and tasks of environmental technology are presented and an introduction to the circular economy / recycling is given.

Using selected waste streams as an example, the basic waste management problems and possible solutions are to be worked out.

Environmental technology: causes of environmental problems, environmental pollutants, introduction to environmental technologies

Circular Economy: Definition and History; Legal basis; Circular Economy Act in a European context; Concept of waste; Types of waste; Waste composition; Waste generation; Waste accounting and verification; DSD; Collection, handling and transport of waste; Corporate waste management; Overview of residual waste treatment (thermal and mechanical-biological treatment); Solution approaches for waste management in industrial, emerging and developing countries are presented.

Recycling: recycling term; selected examples of material recycling are presented.

Basics of process engineering:

Definition, areas of application, structure and tasks of the Process Engineering; Process Engineering and the environment; Professional requirements and perspectives; Apparatus, plant, process; Basic procedure; Process engineering systems; Flow diagrams; Working methods; Material and energy balances; Development of a new process
Theoretical basics - microprocesses using the example of mechanical process engineering: disperse systems; Rate of descent; Particle size; specific surface; Particle shape; Particle size distribution and its representation; Adhesive forces; Porous systems; Measurement method of particle size analysis; Sampling, sample division

Introduction to applied mechanical process engineering - macro processes using the example of mechanical Processing: Terms and definitions of mechanical separation processes; Crushing; Mechanical separation of solid mixtures; Mechanical liquid separation; Flow diagrams of process engineering plants

The module thus gives an overview of the topics of environmental technology, circular economy, recycling and process engineering. It conveys the necessary fundamentals and an understanding of the system for the advanced modules of the ERT course. It conveys the necessary basics and an understanding of the system for the advanced modules of the ERT course.

Learning objectives:

The students know the basics of environmental technology, circular economy, recycling and process engineering. They have a basic understanding of environmental and procedural processes. The students mainly develop technical and system skills. By focusing on the specific professional field at an early stage, they have increased their motivation to study.

Literature: For preparation and follow-up the following textbooks are recommended:

1. Worell, E.; Reuter, M. (ed.): Handbook of Recycling, Elsevier Inc. 2014.
ISBN: 9780123964595, eBook ISBN: 978012396506
2. Letcher, T.; Vallero, D.: Waste: a handbook of management; London, Academic Press 2019
3. Clark, H.: Handbook of recycling technology; New York, NY: Syrawood Publishing House 2019,
ISBN 9781682867518, 168286751X
4. Christensen, T.: Solid Waste Technology & Management, 1 & 2, Blackwell Publishing Ltd 2011.

5. Wills, B., Napier-Munn, T. (Hrsg.): Mineral Processing Technology, Elsevier 2006
6. Fuerstenau, K.: Mineral Processing, SME 2003, ISBN:
7. Rhodes, M.: Introduction to Particle Technology, Wiley 1986
8. Kelly, E., Spottiswood, D.: Introduction to Mineral Processing, Wiley 1982
9. Svarovsky, L.: Solid-Liquid Separation, Butterworth-Heinemann 2000
10. Martens, H., Goldmann, D.: Recyclingtechnik, Springer 2016
11. Bilitewski, B.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre, Springer, Berlin 2013
12. Kranert, M.: Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg und Teubner-Verlag 2010
13. Förstner, U.: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Heidelberg 2008
14. Müller, W.: Mechanische Grundoperationen u. ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008
15. Stuess, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Verlag 2009
16. Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2001

2. Method(s) of introduction

Lectures using the Internet as a presentation and information medium as well as video recordings with the active involvement of the students (Whiteboard, Powerpoint).

In the integrated exercises for the lecture, exercises are presented on individual topics and dealt with or worked on and solved together (blackboard, Powerpoint, overhead projector).

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the qualification semester for Master Environmental and Recycling Technology

5. Requirements for assessment

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

Type of examination: written examination with a duration of 120 min. Alternative types of examination are possible.

6. ECTS Credits

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of offer

The module is scheduled for the first academic year.

8. Workload

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire workload encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of module

The module is held within one semester.

Modul – Nr.		751		Pflicht	
Modulbezeichnung		F&E Management			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		F&E Management			
Prüfungsbezeichnung		F&E Management			
Fachsemester		01			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
1. Einführung in das F&E-Management					
2. Methoden und Kreativitätstechniken					
3. Grundbegriffe und Zusammenhang zum betrieblichen Innovationsprozessen/Treiber technischer Entwicklungsprozesse					
4. Führungs- und Organisationsprobleme betrieblicher Forschung und Entwicklung					
5. Spezifische Probleme des Projektmanagements von F/E Prozessen: Moving Targets, Technischer Entwicklungsprozess, Pflichten- und Lastenhefte, Budget, Ergebnistransfer und Erfolgsbewertung					
6. Organisations- und Kooperationsformen überbetrieblicher Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit					
7. Ideenfindung, Planungstechniken: z.B.: Simultaneous Engineering, Six-Sigma, Design for X, QFD					
8. Technikbewertung/Technikfolgenabschätzung					
Lernziele:					
Forschung- und Entwicklung sind wesentlich für die Innovations- und damit Zukunftsfähigkeit von Unternehmen. Die Studierenden werden in dieser Ausbildungseinheit mit den wesentlichsten Fragestellungen des betrieblichen F&E-Managements vertraut gemacht. Wert wird vor allem daraufgelegt, dass neben der Vermittlung des notwendigen Handlungswissens immer auch ein Zusammenhang zur Komplexität betrieblicher Innovationsprozesse insgesamt hergestellt wird. Die Teilnehmer können praxisrelevante Prozessmodelle betrieblicher Produktinnovationsprozesse darstellen und erklären sowie Produktverbesserungen im Team entwerfen und vertreten. Die Studieninhalte werden in seminaristischer Form erarbeitet. Kreativitäts,- und Planungstechniken werden in Form von Fallstudien – unter Nutzung DV-gestützter Tools (z.B. Qualica QFD) - erarbeitet. Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Student in der Lage sein, geeignete Kreativitätstechniken zur Ideengenerierung zu nutzen sowie geeignete Bewertungsmethoden zur Ideenauswahl anzuwenden. Darüber hinaus erfolgt die Einordnung der theoretischen Aspekte in die Praxis durch die Umsetzung von Exkursionen. Die Studierenden werden dabei in die Lage versetzt, bei den besuchten Unternehmen, Innovationsprozesse zu identifizieren, einzuordnen und bewerten zu können.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer seminaristischen Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt (2SWS); darüber hinaus werden im Veranstaltungsteil Ideenfindung/Kreativitäts- und Planungstechniken DV-basierte Planinstrumente eingesetzt (z.B. Qualica QFD). Darüber sind Exkursionen wichtiger Bestandteil der Vorlesung. Regelmäßig werden Unternehmen der Automobil- (z.B: FIZ der BMW Group) und Pharmaindustrie (z.B. Otto Bock, Sartorius, B. Braun Melsungen) oder Multi-Technologiekonzerne (z.B. 3M) besucht. Über die durchgeführten Exkursionen ist von den Teilnehmern ein Exkursionsbericht in Gruppenarbeit zu erstellen (2SWS).					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die begleitend empfohlene Literatur wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Masterstudiengängen Mechatronik und Energiesysteme. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Master- und Bachelorstudiengängen als Wahlpflichtangebot verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „F&E Management“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen (in Gruppenarbeit) statt.					
Für Masterstudierende:					

Bestehen der Prüfung in Form von zwei Seminarvorträgen, der Erstellung einer Belegarbeit sowie einem Prüfungsgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote.

Für Masterstudierende:

Modulnote = **Seminarvortrag 1** Produktkonzept (30%) + **Seminarvortrag 2** Seminarthema (30%) + **Seminararbeit** (30%) + **Prüfungsgespräch** (10%)

Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Softwareschulung und Übung (22,5h); Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (45h), Bearbeitung der vorgestellten Seminarthemen (ca. 20h) und Erstellung einer Belegarbeit (20h) sowie Vorbereitung und Durchführung der Referate in Gruppenarbeit (20h)

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150h, dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		752	Pflicht	
Modulbezeichnung		Qualitätssicherung		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Flüggen		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Qualitätssicherung		
Prüfungsbezeichnung		Qualitätssicherung		
Fachprüfung		Qualitätssicherung		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: • Begrifflichkeiten – Definition, geschichtliches und aktuelle Interpretation • Grundlagen des Qualitätsmanagements und Einordnung in die betriebliche Wirklichkeit • Qualitätsmanagementsysteme – Arten, Aufbau, Einführung und Zertifizierung inkl. rechnergestützter Ansätze • Qualitätstechniken • Qualitätswerkzeuge: Q7 und M7 • Ausgewählte Normen und Richtlinien - DIN EN ISO 9001, ISO 14000, ... • Grundzüge der Produkthaftung • Einblicke in die Maschinenrichtlinie				
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Begriffe Qualität, Qualitätsmanagement, Business Exzellenz und Zertifizierung auseinanderhalten und definieren. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Standards und Normen im aktuellen wirtschaftlichen Umfeld und beherrschen die wesentlichen Merkmale und Kennzeichen der aktuellen ISO-9000 ff sowie des Umweltmanagements. Die Studierenden sind mit den aktuellen Qualitätswerkzeugen und –techniken vertraut und können diese anwenden. Sie verstehen die Philosophie hinter den verschiedenen Qualitätsmanagementsystemen und können die Vor- und Nachteile bewerten. Die rechtlichen Rahmenbedingungen an qualitätskonforme Produkte und die Konsequenzen bei Nichtkonformität sind den Studierenden vertraut. Die Vermittlung anwendungsbereiten Wissens für die moderne Qualitätssicherung steht im Vordergrund. Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Studierende in der Lage sein, die Integration und Strukturen eines modernen Qualitätsmanagementsystems in einem Unternehmen anzuwenden.				
2. Lehrformen				
Präsentation, Diskussion und themenabhängig vertiefende Übungen, studentische Vorträge				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen. Empfohlene Literatur, vorlesungsbegleitend: • Benes, Groth, Grundlagen des Qualitätsmanagements, Carl Hanser Verlag • Wagner, Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag • Kaminske, Qualitätstechniken für Ingenieure, Symposium • Pocket Power Serie, Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag • Qualitätsmanagement : Leitfaden für Studium und Praxis / Franz J. Brunner. - 6., überarbeitete Auflage. - München: Hanser, [2016]				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit betriebswirtschaftlicher sowie ingenieur- und wirtschaftsingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation. Darüber hinaus kann das Modul in allen anderen Studiengängen als Vertiefungs- oder Wahlpflichtmodul genutzt werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Alternative kann, je nach Teilnehmerzahl, eine mündliche Prüfung erfolgen bzw. eine alternative Prüfungsleistung wie z.B. Seminararbeiten mit Abschlusspräsentation zum Einsatz kommen.				
6. Leistungspunkte und Noten				

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 45 Std.) und die in der Vorlesung vorgestellten Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 30 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		753	Pflicht	
Modulbezeichnung		Operatives Produktionsmanagement		
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Operatives Produktionsmanagement		
Prüfungsbezeichnung		Operatives Produktionsmanagement		
Fachsemester		02		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 0 / 2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> A: Operatives Produktionsmanagement: Die Vorlesung umfasst ausgewählte Teilgebiete des operativen Produktionsmanagements, die für das Studium Wirtschaftsingenieurwesen von besonderer Bedeutung sind. Im Einzelnen werden behandelt:				
1. Grundlagen				
- Produktionswirtschaft/ operatives Produktionsmanagement - Beschaffungs- und Materialwirtschaft - Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme				
2. Lean Management/ Lean Production				
- Grundlagen zu: TPM, TQM, Just-in-time, Standardisierung, Muda/Mura/Muri, Line Balancing, Kanban, Teamorientierte Zusammenarbeit, 5-S, Poka-Yoke, Wertstromanalyse und Wertstromdesign etc. - Anwendung Lean Methoden im Lean Workshop: Vorbereitung, Durchführung und Auswertung Simulationsspiel „Modellfabrik“				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Begriffe des operativen Produktionsmanagements darstellen und erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die methodischen Strukturen und Zielvorstellungen des Lean Management/ Lean Production-Konzeptes auf industrielle Anwendungsfälle zu übertragen und nutzbar zu machen. Besonderer Wert wird auf der Generierung praktischer Erfahrungen gelegt. Diese werden im Rahmen von Simulationsspielen (Modellfabrik) sowie studentischer Praxisprojekte gewonnen. Die Studierenden lernen dabei aus der Vielzahl von Ansätzen, Konzepten und Maßnahmen die problembezogen geeignete Auswahl gezielt zu treffen. Dazu werden die verschiedenen Ziele der Lean Production, der Zielerreichung entgegenstehende Hemmnisse und Lösungsbausteine formalisiert aufbereitet. Die Wirksamkeit möglicher Lösungen (Konzepte/ Methoden) wird anhand der Simulationsspiele praktisch erprobt und durch die Teilnehmer diskutiert. Die aktive Teilnahme am eigenen Lernen wird durch das Halten von Präsentationen und die Beteiligung an Gruppendiskussionen gefördert. Bei Abschluss des Lernprozesses wird der erfolgreiche Student in der Lage sein, konkrete Fragestellungen zur optimalen Gestaltung industrieller Produktionssysteme zu beantworten und diesbezügliche Probleme erfolgreich zu lösen.				
2. Lehrformen				
Das Modul kann von Studierenden als hochschulbegleitetes Modul (Vorlesung + Fallstudienarbeit) oder als unternehmensbegleitetes Modul“ (Vorlesung + Bearbeitung eines Praxisprojekts) belegt werden.				
Hochschulbegleitetes Modul: Die Studierenden können an der Vorlesung in Präsenz oder über die Vorlesungsaufzeichnung (Online-Plattform) orts- und zeitunabhängig teilnehmen. Darüber hinaus findet die Veranstaltung in Form eines Flipped Classrooms statt, in dem weitere Elemente (z.B. Fallstudien) zeit- und ortsunabhängig bereitgestellt werden. Im Rahmen des Seminars werden Fragen der Studierenden, Übungsaufgaben und Fallstudien mit aktiver Einbeziehung der Studierenden in Online- und Präsenzeinheiten bearbeitet. Zudem sind ein Lean Workshop (Simulationsspiel Modellfabrik) sowie Exkursionen zentrale Bestandteile des Seminars.				
Unternehmensbegleitetes Modul: Die Studierenden können an der Vorlesung in Präsenz oder über die Vorlesungsaufzeichnung (Online-Plattform) orts- und zeitunabhängig teilnehmen. Darüber hinaus bearbeiten die Studierenden in Zusammenarbeit mit Unternehmen spezifische Praxisprojekte. Dabei können die Studierenden das zuvor erworbene Wissen direkt zur Anwendung bringen. Zusätzlich erschließen sich die Studierenden eigenständig erforderliches spezifisches Wissen.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die begleitend empfohlene Literatur wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben				
4. Verwendbarkeit des Moduls				

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen als Wahlpflichtangebot verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Operatives Produktionsmanagement“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen (in Gruppenarbeit) statt.

Bestehen der Prüfung in Form von zwei Referaten sowie einem Prüfungsgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote.

Hochschulbegleitetes Modul:

Modulnote = **Seminarvortrag** (40%) + **Vortrag Lean Workshop** (40%) + **Prüfungsgespräch** (20%)

Unternehmensbegleitetes Modul:

Modulnote = **Projektsteckbrief & Statusbericht** (20%) + **Abschlusspräsentation** (30%) + **Abschlussbericht** (30%) + **Prüfungsgespräch** (20%)

Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits.

In der **Belegung als hochschulbegleitetes Modul** ergibt sich die Arbeitsbelastung aus dem Besuch der Vorlesung oder dem Selbststudium von bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (ca. 22,5 Std.), aus der aktiven Teilnahme an Online- und Präsenzeinheiten (22,5 h), deren Vor- und Nachbereitung (25h) sowie der Bearbeitung von Fallstudien im Rahmen einer interaktiven seminaristischen Veranstaltung (45h) und der Ausrichtung des lean workshops (ca. 35 Std.).

In der **Belegung als unternehmensbegleitetes Modul** ergibt sich der workload aus dem Besuch der Vorlesung oder dem Selbststudium von bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (22,5 Std.), aus der aktiven Teilnahme an Online- und Präsenzeinheiten (22,5 h), deren Vor- und Nachbereitung (25h) sowie aus der Bearbeitung des Praxisprojektes im Unternehmen (80h).

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		754		Pflicht	
Modulbezeichnung		Sustainable Supply Chain Management			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Sustainable Supply Chain Management			
Prüfungsbezeichnung		Sustainable Supply Chain Management			
Fachsemester		01/ 02			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: Die Vorlesung vertieft die Kenntnisse hinsichtlich der logistischen Aktivitäten innerhalb und zwischen Unternehmen sowie Endverbrauchern. Im Einzelnen werden behandelt:					
1. Grundlagen - Aufgaben, Ziele und Strategien des SSCM - Prozessorientierung und -standardisierung im SCM/ SSCM - Methoden zur Planung und Steuerung einer SSC - Optimierung im SSCM: Methoden und Instrumente - Supply Chain Operations Reference-Model (SCOR) - SSCM-Kennzahlen und -systeme - Efficient Consumer Response (ECR) - Vendor Managed Inventory (VMI) - Cross Docking - Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)					
2. Planspiel SCM - Vorbereitung, Durchführung und Auswertung Simulationsspiel „beergame“ sowie Umsetzung von Konzepten zur Lösung der Bull-Whip-Effekt-Problematik					
3. Fallstudienarbeit - Standortübergreifende Fallstudienarbeit zur nachhaltigen Standortplanung sowie der Planung einer nachhaltigen Intra- und Extralogistik von KMU					
Lernziele: Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis zum Sustainable Supply Chain Management (SSCM), verbunden mit der Fähigkeit, Ziele, Elemente und Prozesse des SSCM formulieren zu können. Basierend auf der Durchführung von Simulationsspielen zum SCM (z.B. beergame) und der standortübergreifenden Bearbeitung von Fallstudien zur nachhaltigen Standortplanung sowie der Durchführung studentischer Projekte in Zusammenarbeit mit mittelständischen Unternehmen der Region, wird der erfolgreiche Student in der Lage sein, wichtige Methoden und Instrumente der Gestaltung und Planung von nachhaltigen Supply Chains anzuwenden. Die aktive Teilnahme am eigenen Lernen wird durch das Halten von Präsentationen und die Beteiligung an Gruppendiskussionen gefördert. Der Erwerb anwendungsorientierter Kenntnisse steht im Vordergrund. Die theoretischen Betrachtungen werden durch Exkursionen untersetzt.					
2. Lehrformen					
Das Modul kann von Studierenden als hochschulbegleitetes Modul (Vorlesung + Fallstudienarbeit) oder als unternehmensbegleitetes Modul“ (Vorlesung + Bearbeitung eines Praxisprojekts) belegt werden.					
Hochschulbegleitetes Modul: Die Studierenden können an der Vorlesung in Präsenz oder über die Vorlesungsaufzeichnung (Online-Plattform) orts- und zeitunabhängig teilnehmen. Darüber hinaus findet die Veranstaltung in Form eines Flipped Classrooms statt, in dem weitere Elemente (z.B. Fallstudien) zeit- und ortsunabhängig bereitgestellt werden. Im Rahmen des Seminars werden Fragen der Studierenden, Übungsaufgaben und Fallstudien mit aktiver Einbeziehung der Studierenden in Online- und Präsenzeinheiten bearbeitet. Zudem sind ein SSCM Workshop (Simulationsspiel Bull-Whip-Effekt) sowie Exkursionen zentrale Bestandteile des Seminars.					
Unternehmensbegleitetes Modul: Die Studierenden können an der Vorlesung in Präsenz oder über die Vorlesungsaufzeichnung (Online-Plattform) orts- und zeitunabhängig teilnehmen. Darüber hinaus bearbeiten die Studierenden in Zusammenarbeit mit Unternehmen spezifische Praxisprojekte. Dabei können die Studierenden das zuvor erworbene Wissen direkt zur Anwendung bringen. Zusätzlich erschließen sich die Studierenden eigenständig erforderliches spezifisches Wissen.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die begleitend empfohlene Literatur wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben					

4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Sustainable Supply Chain Management“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen (Belegarbeiten mit Vorträgen in Form von Gruppenarbeit) statt. Bestehen der Prüfung in Form von zwei Referaten, einem Prüfungsgespräch sowie der Erstellung einer Belegarbeit zum Logistikkonzept.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote. Hochschulbegleitetes Modul: Modulnote = Belegarbeit Fallstudie 1 Logistikmanagement (35%) + Seminarvortrag Fallstudie 2 Praxisbeispiele SCM (35%) + Vortrag Planspiel Bullwhip-Effekt (20%) + Prüfungsgespräch (10%) Unternehmensbegleitetes Modul: Modulnote = Projektsteckbrief & Statusbericht (30%) + Abschlusspräsentation (30%) + Abschlussbericht (30%) + Prüfungsgespräch (10%) Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (workload)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. In der Belegung als hochschulbegleitetes Modul ergibt sich die Arbeitsbelastung aus dem Besuch der Vorlesung oder dem Selbststudium von bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (ca. 22,5 Std.), aus der aktiven Teilnahme an Online- und Präsenzeinheiten (22,5 h), deren Vor- und Nachbereitung (25h) sowie der Bearbeitung von Fallstudien im Rahmen einer interaktiven seminaristischen Veranstaltung (45h) und der Ausrichtung des SSCM-Workshops (ca. 35 Std.). In der Belegung als unternehmensbegleitetes Modul ergibt sich der workload aus dem Besuch der Vorlesung oder dem Selbststudium von bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (22,5 Std.), aus der aktiven Teilnahme an Online- und Präsenzeinheiten (22,5 h), deren Vor- und Nachbereitung (25h) sowie aus der Bearbeitung des Praxisprojektes im Unternehmen (80h).
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – No.		755	Mandatory	
Module name		Industry 4.0		
Module coordinator		Dr. Christoph Brodhun / Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke		
Title		Industry 4.0		
Title of examination		Industry 4.0		
Semester		02 / 03		
Course Type	Language	Lecture/exercise/internships	English	
SWS/ ECTS/ Workload		2/ 0/ 2	5	150
Requirements for attendance		None		

1. Content and objectives

Course Description:

The lecture deepens the knowledge regarding the logistical activities within and between companies as well as end users. The following are dealt with in detail:

1. Basics and Trends
2. Definition, Goals, Integration
3. Potentials, Effects, Need for Design
4. Practical Examples

Objectives:

After successful participation in the lecture, the students have a production-specific overview of the subject of Industry 4.0 and Smart Factory. The students know the basic ICT technologies in manufacturing companies. They are familiar with cyber-physical systems (CPS) and radio frequency identification (RFID). They can also transform the benefits from big data analytics into smart data. Upon completion of the learning process, the successful student will be able to answer specific questions about security aspects in data networks including cloud approaches. As part of the Industry 4.0 course, students develop the essential basics of the topic and undertake a critical reflection against the background of data security, workplace development, etc. In addition, seminar presentations convey the essential technology drivers to the students. Building on this knowledge, the students can apply the knowledge they have acquired in form of a publication on the subject of Industry 4.0 in a company. It is important to develop the requirements in order to implement the guiding principles of Industry 4.0 at a medium-sized practice partner and to present this requirements paper to a selected group of employees. The students understand the potential and the degree of complexity of future-oriented production scenarios and they can identify with specific project topics.

Recommended Literature:

- Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; Ten Hompel, M.; (Hrsg) (2017): Handbuch Industrie 4.0 Bände 1-4
- Vogel-Heuser, B.; Bauernhansl, T.; Ten Hompel, M.; (Hrsg.) (2014): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik Anwendung Technologien · Migration, Springer, Wiesbaden
- Meinhardt, S.; Pflaum, A. (Hrsg.) (2019): Digitale Geschäftsmodelle Band 2: Geschäftsmodell-Innovationen, digitale Transformation, digitale Plattformen, Internet der Dinge und Industrie 4.0. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2019
- Heyse, V. (2018): Mittelstand 4.0 - eine digitale Herausforderung : Führung und Kompetenzentwicklung im Spannungsfeld des digitalen Wandels. Münster : Waxmann, 2018
- https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf

2. Methods of instructions

Lecture, tutorials, exercises and assignments. The topics are deepened through excursions and discussions. Films, case studies and short presentations complement the lectures.

3. Requirements for attendance

Bachelor degree & interest to investigate further.

4. Usability of this module

Mandatory for all master students of „Computer Engineering for IoT Systems“ and MEC. This lecture is appropriate for students coming from business administration as well.

5. Requirements for assessment

35 % written exam

65 % assignments

6. Credit points and grades

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 30h lecture participation (online or in presence)
- 30h seminar participation (online or in presence)
- 30h homework & self-study
- 60h presentation & team work

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		760		Mandatory	
Module name		International Project Management and Entrepreneurship			
Module coordinator		Dr. Christoph Brodhun			
Title		International Project Management and Entrepreneurship			
Title of examination		Interdisciplinary project -Virtual Seminar			
Semester		02 / 03			
Course Type	Language	Lecture/exercise/internships		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4/ 0/ 4	10		300
Requirements for attendance		No			
1. Content and objectives					
Content:					
1. Virtual project management					
2. Basics in dealing with communication media					
3. Organization of cross-location project work					
4. Collaboration in international teams					
5. Creating a business plan					
▪ Development of a business idea					
▪ Market analysis					
▪ Service offering					
▪ Marketing concept					
▪ Legal form					
▪ Financial plan					
▪ Liquidity plan					
6. Creating production concept					
Objectives:					
The students learn about the possibilities of virtual project management using the example of creating a business plan. The first step is to develop a business idea, which is to be gradually refined as part of the event. The participants learn together how to design the various components of a business plan using typical IT-based tools for cross-location collaboration. Particular emphasis is placed on creating a production concept for the material implementation of the product. Skills for working together in intercultural working groups are also taught. Using video conferences and other communication tools, negotiation and discussion strategies are practiced across locations to select the best business plan concepts. The students can use the business ideas to develop a business plan that is convincing for investors. Students understand the theoretical methods for project planning (classic/agile) and can apply them in the project. In the seminar, students expand both their soft skills and their media technology knowledge by learning to work together effectively and efficiently in groups. Further skills: Analytical thinking to promote general problem-solving skills, self-study and presentation and discussion skills.					
2. Methods of instructions					
Lecture and self-study. The topics are deepened through intensive exchange with the teachers. Short presentations complement the lectures. The seminar is carried out in cooperation with other universities. Cooperation partners regularly include the TU Dresden/International University Institute Zittau (students from the Technical University of Liberec) and the University of Osnabrück. A business plan is developed in groups made up of students from different universities. Communication takes place using video conferencing technology, virtual classrooms and learning platforms. This is supported by an excursion during which students from the participating universities get to know each other and work together.					
3. Requirements for attendance					
There are no formal requirements for participation. The recommended accompanying literature will be announced at the introductory event					
4. Usability of this module					
Mandatory for all master students of Industrial Engineering this lecture is appropriate for students coming from business administration as well.					
5. Requirements for assessment					
The prerequisite for the awarding of credit points is an examination performance in the module examination “Interdisciplinary Project/Virtual Seminar” that has been graded at least “sufficient”. The module examination takes place in the form of several graded partial examinations (papers with lectures in the form of group work)					
6. Credit points and grades					
10 ECTS credit points are awarded with the module grade. The grade corresponds to the crediting of the partial examination achievements towards the module grade:					
▪ Presentation of the business idea (15%)					
▪ Seminar paper part 1 - Project Management Concept + Status Presentations (10%+5%)					
▪ Seminar paper part 2 - Production Concept + Presentation (30%+5%)					
▪ Seminar paper part 3 - Business Plan & Presentation (30%+5%)					

7. Frequency of offer
The module is offered in the winter term.
8. Work load
Lecture with the active involvement of the students (approx. 45h), the preparation and follow-up of the material covered (approx. 45h), self-study (30h) as well as the creation of lectures (30h), written seminar papers (30h) and the business plan (approx. 120h). The seminar includes a two-day excursion. The total workload is 300 hours, which corresponds to 10 ECTS credit points.
9. Duration of module
1 semester

Modul – Nr.		761	Ing.-wiss. Wahlpflichtfach	
Modulbezeichnung		Bussystems in Energy and Sensor Networks		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Thomas Hühn		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Bussystems in Energy and Sensor Networks		
Prüfungsbezeichnung Fachprüfung		Bussystems in Energy and Sensor Networks		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		englisch
SWS/ ECTS/ Workload		2/2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> • Grundlagen der Adressierung, binäres Zahlensystem, Synchronisation • Bussysteme: - o Grundlagen verschiedener Busstrukturen - o Sicherheit, Kapazität, Latenz, Kosten, Echtzeitfähigkeit, Energieeffizienz • Standards: - o USB-Bus Konzept und Protokollstack (Device, Host, OTG) - o Smart Grid Bussysteme: Modbus mit Varianten, SCADA, Energiebus - o Smart Home Bussysteme: KNX, enOcean, M-Bus - o IoT Netze: Bluetooth LowEnergy, LORA, 6LoWPAN, ZigBee, NB-IoT (3GPP) • Praktische Anwendungen mit embedded Systemen - o SmartGrid: PowerQuality EN50160 via USB, Smart Gateways - o E-Mobility: Gesteuertes Laden und Entladen, Automotive Ethernet - o Industrie 4.0: Cyber Physical Systems • Herausforderungen von All-IP Netzen und Gatewaykonzepte - o Konvergenz - o Security in IoT Netzen • Datenübertragen und Aggregation in Sensornetzwerken (Pub-Sub Konzepte) - o Publish & Subscribe Protokolle (MQTT)				
<u>Lernziele:</u> Im Rahmen des Moduls „Bussystems in Energy and Sensor Networks“ lernen die Studierenden verschiedene Bussysteme zum Vernetzen von Sensoren und deren Funktionsweise kennen. Der praktische Anwendungsbezug hat den Fokus auf aktuelle Anwendungen aus den Bereichen Smart Grid, e-Mobility und Industrie 4.0.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung besteht aus der Vorlesung und einem Praktikum mit selbständig zu lösenden Programmieraufgaben. Die Vorlesungsinhalte und Aufgaben werden den Studierenden mittels der e-learning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt. Die Vorlesung findet in einem PC-Labor statt, so dass ein praxisnahes Demonstrieren und Lernen möglich ist. Zur Diskussion der Praktikumsaufgaben gibt es zweiwöchentliche Treffen an der Hochschule oder im online-chat-room der e-learning-Plattform der Hochschule um praktische Einsatzszenarien und Anwendungen in produktiven Sensornetzwerken und embedded Systems zu demonstrieren.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen die über Anforderungen an einen Masterkurs hinausgehen. Von den teilnehmenden Studierenden wird erwartet, dass sie ein grundlegendes Verständnis über Netzwerkprotokolle und -architekturen im heutigen Internet vorhanden ist, als auch grundlegende Programmierkenntnisse. Die begleitend empfohlene Literatur wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben				
4. Verwendbarkeit des Moduls				

Das Modul ist ein ingenieurwissenschaftliches Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen im ersten Fachsemester und kann als Wahlpflichtmodul in anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die erfolgreiche Testierung aller Praktikums-Programmieraufgaben ist Prüfungsvoraussetzung.
Die Prüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur über 60 min. Das Bestehen der schriftlichen Klausur ist Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (ca. 45h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (ca. 45h) sowie Lösung der praktischen Programmieraufgaben (ca. 60h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Module – No.		762		Compulsory module	
Module name		Data Science in Python			
Module coordinator		Dr.-Ing. Birgit Lustermann			
Title		Data Science in Python			
Title of examination		Data Science in Python			
Semester		1			
Course type	Language	Lecture / Exercise / Practical		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1 / 1	5		150
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives

Objective

This lecture looks at the issue of evaluation of large amounts of data with Python. It encompasses cleansing, manipulating and aggregating data to preparing datasets for further analysis and processing and presenting the results. To achieve the goal of data data science, which is to make predictions that support business decision-making, pattern must be found in the data and the accuracy of these predictions must be verified.

Module content:

1. Introduction to Data Science
2. Anaconda, IPython and Jupyter Notebook - Introduction to tools and development environments.
3. Basic syntax of the Python programming language (data types, structures, functions, classes, modules and packages)
4. Array processing with Numpy
5. Data processing with Pandas
6. Visualisation with Matplotlib / Seaborn
7. Introduction to Machine Learning

On-line Lecture notes and training material will be available.

Recommended Literature:

Jake Vanderplas: Python Data Science Handbook, O'REILLY, 2016 or
[\(Python Data Science Handbook | Python Data Science Handbook \(jakevdp.github.io\)\)](https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/)

Learning goals:

After successfully completing the module, students have a deeper knowledge about efficient processing and preparation of large data packages with the help of the Python programming language. To do this, they first familiarise themselves with the necessary software tools. They learn the syntax of the Python programming language and consolidate the knowledge acquired in the lecture by independently working on complex programming tasks during the practical course. Knowledge is acquired in dealing with Python modules and packages. The functions of the Python packages required for data processing are examined in more detail. The application of the Data Science functions is carried out on realistic datasets. Finally, the students learn basic terms from the field of machine learning and apply selected methods to extract features, detect trends or make estimates of properties.

2. Method(s) of instruction

Lecture and exercises

3. Requirements for attendance

No course specific requirements

4. Usability of this module

The module is offered as compulsory course in the master study courses „Renewable Energy Systems“, “Computer Engineering for IoT Systems“ and “Wirtschaftsingenieurwesen”.

5. Requirements for assessment

- Assessment is performed as a group work with a final oral presentation and a written essay.
- Students need to pass the module examination, based on the presentation and the written essay.

6. ECTS credits
- 5 ECTS credits
7. Frequency of offer
- Annually in the autumn semester
8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 30 h of self-study - 40 h preparation for examination (essay and presentation)
9. Duration of module
1 semester

Modul – Nr.		770		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Master Wirtschaftsingenieurwesen			
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Masterarbeit/ Kolloquium			
Prüfungsbezeichnung Fachprüfung		Masterarbeit Masterarbeit			
Fachsemester		03 bzw. 04			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Masterarbeit/ Kolloquium		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload			30	900	
Formale Teilnahmebedingungen		siehe Pkt. 3			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte</u>					
Masterarbeit und Kolloquium					
<u>Qualifikationsziele</u>					
Durch die Masterarbeit soll nachgewiesen werden, dass der Kandidat in der Lage ist, sich schnell methodisch in ein unbekanntes Problem aus seinem Fachgebiet einzuarbeiten und dieses in begrenzter Zeit selbstständig durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten. Der Kandidat stellt seine Masterarbeit unter Anwendung moderner Kommunikationsmedien in einem Kolloquium vor und ist in der Lage, seine Masterarbeit in der anschließenden Diskussion erfolgreich zu verteidigen. Das Kolloquium beschränkt sich auf Fragen zur Masterarbeit und zum Fachgebiet, dem die Masterarbeit zugehörig ist.					
2. Lehrformen					
Wissenschaftliche Arbeit/ Kolloquium					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Zur Masterarbeit wird nur zugelassen, wer mindestens 45 der in der Studienordnung vorgesehenen ECTS Kreditpunkte aus dem Pflichtbereich des Masterstudiums erworben und die im Zusammenhang mit der Zulassung zum Studium erteilten Auflagen erfüllt hat					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Die Erarbeitung der Masterarbeit umfasst einen Zeitraum von maximal fünf Monaten. Die Masterarbeit ist fristgerecht beim Prüfungsausschuss in gebundener Form und in dreifacher Ausfertigung einzureichen; jedem Exemplar ist eine elektronische Fassung beizufügen. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe hat der Kandidat in einer beigelegten Erklärung schriftlich zu versichern, dass er seine Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Das Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen wird durch das Kolloquium (5 ECTS –Kreditpunkte) zur Masterarbeit abgeschlossen. Das Kolloquium wird vom Erstprüfer der Masterarbeit unter Beisitz des Zweitprüfers der Masterarbeit abgelegt. Die Dauer des Kolloquiums beträgt i.d.R. 60 Minuten. Ein nicht bestanden Kolloquium kann einmal wiederholt werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Mit der erfolgreich abgeschlossenen Masterarbeit werden 25 ECTS –Kreditpunkte und dem erfolgreichen Kolloquium werden zusammen 5 ECTS –Kreditpunkte vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird im Sommer- und Wintersemester angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (workload)					
Masterarbeit 750 Std. Kolloquium 150 Std.					
9. Dauer des Moduls					
1 Semester					

Modul – No.		780		Mandatory	
Module name		Wireless Sensor Networks			
Module coordinator		Prof. Dr. Schölzel / Prof. Dr. Hühn			
Title		Wireless Sensor Networks			
Title of examination		Wireless Sensor Networks			
Semester		1			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

WSNs and their applications and limitations

Hardware and Operating System part:

- Basics of transmission technology and ISM regulations
- Hardware architectures for WSN motes
- Low power techniques in motes
- Operating systems for WSNs

Simulation of WSNs

Protocols for WSNs

- PHY-Layer
- MAC- and WSN MAC state monitoring at the PHY-layer
- routing protocols for WSNs: bable, olsr v1/v2 & batman

Addressing in WSNs

- publish/subscribe

Network topologies and network stacks

- ZigBee
- Linux network stack implementation
- monitore/collect/merge measurement races with open source tools

Objectives:

After successfully passing the lecture, the students know:

- Typically applications of wireless sensor networks
- They know the properties of various protocols
- They are able to choose an appropriate hardware base for setting up a wireless sensor network
- They are able to develop low-power applications for wireless sensor networks
- They are able to implement WSN applications for collecting data and transmitting data to a data sink

Recommended Literature:

Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks Holger Karl; Andreas Willig, Wiley, ISBN 0-470-09510-5

Distributed Sensor Networks S. Sitharama Iyengar and Richard. R. Brooks, Chapman & Hall/CRC, ISBN 1-58488-383-9

Wireless Sensor Networks, Architectures and Protocols Edgar H. Callaway, Jr, Auerbach Publications ISBN 0-8493-1823-8

Sensor Technology Handbook John S. Wilson, Newnes ISBN 0-7506-7729-5

Ad Hoc Wireless Networks Mohamed Ilyas, CRC Press, ISBN 0-8493-1332-5

Markus Krauß, Rainer Konrad: Drahtlose ZigBee-Netzwerke – ein Kompendium, Springer Vieweg, 2014.

Fred Eady: Hands-On ZigBee – 1st edition, Elsevier, 2007.

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises and labs on selected topics

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		781		Mandatory	
Module name		Dependable System Design			
Module coordinator		Prof. Dr. Mario Schölzel			
Title		Dependable System Design			
Title of examination		Dependable System Design			
Semester		1			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The module provides an introduction into techniques, measures, means and standards for designing and developing dependable system:

- Introduction and Terminology: Threats, Means, Measures
- Fault Models and Fault sources
- Redundancy Concepts and architectures
 - o Software-Redundancy
 - o Hardware-Redundancy (active/passive)
 - o Data Redundancy (error detection codes, error correction codes)
 - o Time-Redundancy
- Testing hardware and software
- Modeling and Estimating Reliability and Availability
 - o Failure rate
 - o Reliability and MTTF
 - o Serial-/Parallel Systems
 - o RBD, failure-trees
 - o Markov-Models
- Functional Safety and ISO 26262

Objectives:

The student has a good knowledge about the terminology for dependability. He knows the threats that affect the dependability of a system negatively as well the means that affect the dependability in a positive way. He can apply these means in different design phases for a dependable systems. By understanding the models for reliability and availability, the student can justify his design choices for increasing reliability and availability. The student is also aware of standards for developing dependable systems, as an example he knows the ISO 26262 for designing electronic automotive systems.

Recommended Literature:

Kishor S. Trivedi: Probability and Statistics with Reliability, Queuing and Computer Science Applications (Second Edition). John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Dhirak K. Pradhan: Fault-Tolerant Computer System Design. Prentice Hall PTR, 1996.

Isreal Koren and C. Mani Krishna: Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann, 2007.

Parag K. Lala: Self-Checking and Fault-Tolerant Digital Design. Morgan Kaufmann, 2001.

Laung-Terng Wang, Cheng-Wen Wu, Xiaoqing Wen (Editors): VLSI test Principles and Architectures. Morgan Kaufmann, 2006.

Abramovici, M. Breuer, M., Friedman, A. „Digital Systems Testing and Testable Design“ Computer Science Press, 1990,

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.	
5. Requirements for assessment	
Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.	
6. ECTS credits	
5 ECTS credits	
7. Frequency of offer	
Every summer term	
8. Work load	
150 h of total work load, from: • 45 h of presence at lectures/exercises • 55 h of self-study • 50 h of preparation for examination	
9. Duration of module	
1 semester	

Modul – No.		782	Mandatory	
Module name		Embedded Software Design and Programming		
Module coordinator		Prof. Dr. Dotsenko		
Title		Embedded Software Design and Programming		
Title of examination		Embedded Software Design and Programming		
Semester		1		
Course Type	Language	Lecture including exercises		English
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Requirements for attendance		None		

1. Content and objectives

Content:

The module outlines the challenges of embedded software development and describes the common elements of embedded solutions.

- Quality criteria for embedded software
- Embedded operating systems
- Memory management
- Managing sensors and actuators, technique for communicating with the peripherals
- Task management and scheduling
- Using network interfaces
- Minimizing power consumption
- Test strategies

Objectives:

On successfully completing the module the students will be able

- To contrast the differences between embedded and conventional software requirements and architectures
- To know the architecture of the relevant operating systems including memory management
- To understand the steps involved in controlling physical devices and using networking capabilities
- To implement parallel processes with synchronization
- To develop a test plan for embedded solutions

Recommended Literature:

- Marwedel, P., Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things. 3rd Ed, 2018, Springer
- White, E., Making Embedded Systems, 2011: O'Reilly Media

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

Prerequisites: Working knowledge of C++ or Java

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module
1 semester

Modul – No.		783		Mandatory	
Module name		Signals and Controls			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann			
Title		Signals and Controls			
Title of examination		Signals and Controls			
Semester		1			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The objective of this course is to understand the signal types and the fundamentals of sensors, the signal conditioning and the signal processing. Furthermore digital controller will be investigated in simulation and application.

Objectives:

- Signal types, Sensor examples
- Signal conditioning (amplifiers, filter circuits)
- Analog digital converter, digital analog converter
- Digital signal processing
- Digital filter
- Fast Fourier Transformation (FFT)
- Digital controller
- Simulation of control loops

Recommended Literature:

- Franco, S.: Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits. New York: The McGraw-Hill Companies, 4. Edition, 2015
- Viehmann, M.: Operationsverstärker – Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser, 2020
- Engelberg, S.: Digital Signal Processing. Language: English. ISBN: 1848001185. Springer-Verlag GmbH

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ and MEC as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		784	Mandatory	
Module name		Topics in Computer Engineering		
Module coordinator		Prof. Dr. M. Schölzel		
Title		Seminar on Topics in Computer Engineering		
Title of examination		Seminar on Topics in Computer Engineering		
Semester		1		
Course Type	Language	Lecture including exercises	English	
SWS/ ECTS/ Workload		2	5	150
Requirements for attendance		None		

1. Content and objectives

Content:

Students prepare a presentation on current topics in computer engineering. The topics and literature are provided from the lecturers of the institute. Provided literature can be a scientific article in a journal or conference proceeding as well as a book chapter, or another scientific publication. The presentation is given in front of the course attendees. The presentation should also include a discussion of the results from the perspective of the student.

Objectives:

The students should learn:

- to read a scientific paper,
- to prepare a well-designed presentation,
- practice a good presentation style, and
- to deal critical with a topic,
- to contribute to a technical group discussion.

Recommended Literature:

- Michael Alley, The Craft of Scientific Writing, 4th Ed, 2018, Springer
- Hofmann, Angelika H, Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations, 4th Ed, 2019, Oxford University Press
- Wayne C. Booth, The Craft of Research, 4th Ed, 2016, University of Chicago Press

The course also uses changing bibliographic references to technical publications that are provided along with the topics.

2. Methods of instructions

Students receive an introductory lecture.

Students prepare during the first ten weeks of the semester the presentation. This includes

- a consultation with the instructor of 30 min about the content of the presentation and
- a consultation with the instructor of 30 min about the presentation style.

The presentation including a discussion with the audience.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed based on the quality of the prepared material for the consultation and participation in the discussions of other students' presentations (25 %) and the final presentation itself (75%). The assessment can be partly based on the group results.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer
Every summer term
8. Work load
150 h of total work load, from: • 20 h of presence for listening/giving the presentation • 40 hours for reading and understanding the literature • 90 hours for preparing the presentation and documents for consultation
9. Duration of module
1 semester

Modul – No.		785		Mandatory	
Module name		Mobile Software Systems Engineering			
Module coordinator		Prof. Dr. Dotsenko			
Title		Mobile Software Systems Engineering			
Title of examination		Mobile Software Systems Engineering			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The module focusses on designing and programming mobile applications for Android devices using the Kotlin programming language. (Kotlin knowledge is not a prerequisite.) In particular, processing sensor data and use of common wireless protocols will be highlighted. Native iOS development and cross-platform application development tools will be presented at an overview level.

- Operating System Architecture for Android and iOS
- Types of Android devices and their characteristics, operating system versions
- Introduction to the programming language Kotlin on the basis of Java
- User interface and its lifecycle
- Data persistence
- Processing sensor-generated data
- Using short-range and long-range wireless protocols
- Security and data protection considerations
- Testing strategies for mobile applications
- Publishing apps
- Overview of Swing and Flutter

Objectives:

On successfully completing the module the students will be able to choose the technology for implementing mobile apps depending on the requirements. Furthermore, for Android devices the students will be able

- to design and construct new mobile applications of medium complexity with a user interface and client-server communication
- to plan and implement processing of sensor-generated data
- to assess mobile application design and testing strategies
- to troubleshoot and update native Android application

Recommended Literature:

- Griffiths D. and Griffiths D., Head First Android Development, 2021, 3rd Edition, O'Reilly Media.
- Phillips B, Stewart C, Marsicano K, Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide, 4th Edition, Big Nerd Ranch Guides
- Current Documentation of Android Studio (<https://developer.android.com/docs>).

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

Prerequisites: Working knowledge of the Java programming language

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load
150 h of total work load, from: • 45 h of presence at lectures/exercises • 55 h of self-study • 50 h of preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Modul – No.		786		Mandatory	
Module name		Cloud Computing and Big Data			
Module coordinator		Prof. Dr. Dotsenko			
Title		Cloud Computing and Big Data			
Title of examination		Cloud Computing and Big Data			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The module provide an overview of the cloud technology and introduce key concepts of Big Data and most common Big Data tools.

- Cloud concepts and cloud service models
- Overview of the container technology
- Elements of data engineering
- Big data concepts including streaming, partitioning and scaling
- NoSQL databases, BASE transactions
- MapReduce algorithm
- Algorithms and architectures for real-time data processing
- Overview of tools and frameworks for data engineering and visualization
- Scenarios for the use of artificial intelligence and machine learning
- Case studies for cloud-based IoT solutions
- Current trends in cloud computing and outlook for the coming years

Objectives:

On successfully completing the module the students will be able

- To critically assess the need for a cloud solution and select the suitable service model
- To plan cloud deployment strategies
- To identify suitable big data solution for specific requirements
- To contrast traditional and NoSQL databases
- To demonstrate knowledge of modern tools for data collection, cleansing and integration, data visualization

Recommended Literature:

- Kleppmann M., Designing Data-Intensive Applications. 2017, O'Reilly Media
- Indrasiri K, Suhothayan S., Design Patterns for Cloud Native Applications, 2021, O'Reilly Media
- Modi R., Lee J., Skaria R.. Azure for Architects, 3rd Ed, 2020, Packt Publishing

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises

Assignments with presentation and discussion

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

25 % assignment with presentation and discussion during the course

75 % written exam

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 45 h of presence at lectures/exercises• 55 h of self-study• 50 h of preparation for examination |
| 9. Duration of module |
| 1 semester |

Modul – No.		787		Mandatory	
Module name		Embedded Smart Systems			
Module coordinator		Prof. Dr. Mario Schölzel			
Title		Embedded Smart Systems			
Title of examination		Embedded Smart Systems			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2/1/1	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The module gives an introduction into the design and development of embedded systems that can be tailored to user specific applications. To fulfil this objective, the lectures present an overview of hardware architectures and components and their interconnection. The lectures also teach techniques for modeling HW-/SW-systems and assessing performance and power metrics of such systems:

- HW-Components for embedded systems, their architecture, and their interconnection: General Purpose Processor, Microcontroller, DSP, ASIP, FPGA, ASIC, busses, Memory-Mapped-I/O
- Design approaches and methods: Y-Chart, Top-Down, Bottom-Up, Middle-Out, Hardware-/Software-Codesign
- Power, Performance, and area profiling/estimations
- Methods and tools for synthesis: System synthesis, high-level-synthesis of HW-accelerators, FPGA design synthesis, Software-Synthesis
- Models: communicating processes, KPN, data flow graphs, SDF, Petri nets, state-based models, control flow graphs
- Tools for modeling: Ptolemy, SystemC, SystemC-TLM, FPGA-Design tool

In accompanying exercises and labs on selected topics, students will practice the use of some of the synthesis and modeling tools. They also have to explain their solutions.

Objectives:

After successful completion of the course unit, the students will:

- Know typical components and their interactions for building embedded systems (T2, T3, T6)
- Know and be able to apply models for specifying embedded systems at various levels of abstraction (P4, T1, T5, T8)
- Be able to analyze, estimate and determine power, area and performance parameters of such systems during the design phase (P1, T2, T5)
- Model and develop systems with new hardware accelerators of low and medium complexity in the area of embedded systems (P2, T1, T5)
- Know typical tools for the design and development process (T8)
- Be able to present and discuss their solutions (P3)

Recommended Literature:

- De Micheli, G.: Synthesis and Optimization of Digital Circuits. – New York: McGraw-Hill, 1994
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, 2004.

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises and selected labs.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course unit in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed as a written examination (90 minutes)

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer
Every summer term
8. Work load
150 h of total work load, from: • 45 h of presence at lectures/exercises • 55 h of self-study • 50 h of preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Modul – No.		788		Mandatory	
Module name		IT System Performance Analysis			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Thomas Hühn			
Title		IT System Performance Analysis			
Title of examination		IT System Performance Analysis			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture and exercise		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Course Description:

This lecture is designed to empower students to perform computer systems monitoring, troubleshooting and performance analysis. Based on the Linux communication stack, this course provides a deeper knowledge about the fundamental techniques and tools used to analyse the performance of computer systems and their advantages and disadvantages involved. Students will be introduced to the different concepts of performance debugging, monitoring and statistical analysis by the example of Linux network performance issues triggered in productive Internet Service Provider (ISP) infrastructure.

Objectives:

After completing this course, students will be able to:

- Select appropriate Linux tools to monitor and debug network stack issues across layers
- Define monitoring targets, select valid metrics and account potential sources of error
- Build experimental testbed setups to validate assumptions
- Apply statistical methods to perform data and traffic analysis
 - Histograms, boxplots, time domain aggregation
 - Correlation analysis. (e.g. ANOVA)
- Evaluate passive vs. active performance measurements
- Decentralized monitoring challenges to synchronize and merge measurements
- Setup & coding actual network experiments (C, bash, awk, Python)
- Statistical Data Analysis and visual representation with GNU R

Recommended Literature:

- Raj Jain: "The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling", New York, 1991, doi:10.1017/S0731126500010933
- David J. Lilja: "Measuring Computer Performance: A Practitioner's Guide.", Cambridge, 2000 doi:10.1017/CBO9780511612398

2. Methods of instructions

Lecture, tutorials, exercises and assignments.

3. Requirements for attendance

Bachelor degree in computer science & interest to investigate further

4. Usability of this module

Mandatory for all master students of „Computer Engineering for IoT Systems“ this lecture is appropriate for students coming from business administration as well.

5. Requirements for assessment

50 % written exam

50 % assignments

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every summer term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 60h lecture participation (online or in presence)
- 60h experimentation & self-study
- 30h exam preparation

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		789		Mandatory	
Module name		Scientific Seminar			
Module coordinator		Prof. Dr. M. Schölzel			
Title		Scientific Seminar			
Title of examination		Scientific Seminar			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

In small groups, the students prepare a presentation on a current topic in computer engineering and IoT. The topics are provided from the lecturers of the institute. Student have to search and study by their own existing literature on the topic. The presentation is given in front of the course attendees. The presentation should also include a discussion of the results from the perspective of the student.

Objectives:

The students should learn:

- To perform a literature study on a specific topic,
- select the right literature,
- prepare a well-designed presentation,
- practicing reading advanced technical publications, comparing their results and presenting their content.
- To efficiently collaborate in a team.

Recommended Literature:

- Glasman-Deal H., Science Research Writing for Non-Native Speakers of English: A Guide for Non-Native Speakers of English, 2009, Imperial College Press
- Thiel D.V., Research Methods for Engineers, 2014, Cambridge University Press
- Michael Alley, The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid, 2nd Ed, 2011, Springer
- Further specific technical literature to be found by the students as part of the work.

2. Methods of instructions

Students receive an introductory lecture.

Students prepare during the first ten weeks of the semester the presentation. This includes

- a consultation of 30 min about the selected papers,
- a consultation of 30 min about the comparison of the paper's content.

The presentation including a discussion with the audience.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Computer Engineering for IoT Systems“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

25 % based on the constructive participation in the discussion to other students' presentations and the shown ability to efficiently collaborate with the lecturer(s) 75 % based on the quality of the final presentation. Assessment can be partly made based on the group results.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer
Every summer term
8. Work load
150 h of total work load, from: • 20 h of presence for listening/giving the presentation • 50 hours for preparing the first consultation • 50 hours for preparing the second consultation • 30 hours for preparing the presentation
9. Duration of module
1 semester

Modul – Nr.		801		Pflicht	
Bezeichnung		Numerische Mathematik			
Verantwortlicher		Dr. Michael Gebel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Numerische Mathematik			
Prüfungsbezeichnung		Numerische Mathematik			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung: Überblick und Anwendungen der numerischen Mathematik:
 - a. Dreikörperproblem
 - b. Schwingungsaufgaben
 - c. Navier-Stokes-Gleichung
 - d. Große Gleichungssysteme
 - e. Fallstricke des unbedachten numerischen Rechnens
 - f. Weitere klassische Beispiele
2. Mathematische Beschreibung der Gleichungstypen und Gleichungssysteme, die zur Lösung verwendet werden können
 - a. Grundlagen und Spezifika des numerischen Rechnens
 - b. Klassifizierung der Differentialgleichungen
 - c. Diskrete Modelle (Finite Volumen, Finite Elemente...)
 - d. Diskretisierung von Differentialgleichungen
 - e. Numerische Integration von Differentialgleichungen
 - f. Überblick über vorhandene Standardsoftware
3. Anwendung der Lösungsverfahren auf Gleichungen und Gleichungssysteme
 - a. Gauß- Eliminationsverfahren
 - b. Lösungsmethoden / Verfahren: Euler, Jacobi, Gauß-Seidel, etc
 - c. Moderne Algorithmen und Verfahren
 - d. Matrix-Faktorisierungs- und Zerlegungsalgorithmen
 - e. Anwendung auf Fragestellungen in den Naturwissenschaften und der Ingenieurpraxis
 - f. Ausblicke

Lernziele:

Die Studierenden kennen nach Abschluss wesentliche Herangehensweisen und Verfahren der Numerischen Mathematik. Sie sind insbesondere in der Lage, große Systeme von linearen algebraischen Gleichungen numerisch stabil und effizient zu behandeln, Differentialgleichungen etc. korrekt zu diskretisieren und numerisch zu lösen sowie Standard-Software-Pakete richtig einzusetzen.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
4. Verwendbarkeit
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Mechatronik und kann im Wahlpflichtbereich aller anderen Studiengänge des FB IW verwendet werden..
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an der Prüfung in Form einer Klausur (120 min) oder eines Numerischen Praktikums mit Belegarbeit am Semesterende. Die Klausur bzw. das Praktikum muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
6. Leistungspunkte und Noten
Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Modulbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung.
7. Häufigkeit des Angebots
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht im Besuch der Vorlesungen (45 h), Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs (50 h) und der Klausurvorbereitung (55 h) Der Gesamtaufwand ergibt sich demnach zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.		802		Wahlpflichtfach	
Modulbezeichnung		Finite-Elemente-Methode			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Finite-Elemente-Methode			
Prüfungsbezeichnung		Finite-Elemente-Methode			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Satz von Castigliano
- Matrixsteifigkeitsmethode
- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
- Praktikum der Finite-Elemente-Berechnung mit Ansys

Lernziele:

Die Studierenden sind mit den Navierschen Gleichungen und ihrer Herleitung vertraut. Sie können mit Hilfe des Satzes von Castigliano Auflagerreaktionen berechnen. Die Studierenden sind in der Lage mit der Matrixsteifigkeitsmethode dreidimensionale Fachwerke zu berechnen und die Methodik in Computerprogrammen umzusetzen. Die Studierenden kennen einfache Elementansätze, die in der Formulierung der Finiten-Elemente-Methode verwendet werden, und können daraus Elementsteifigkeitsmatrizen und Gesamtsteifigkeitsmatrizen herleiten. Sie sind in der Lage, die theoretischen Ausführungen in der Programmbeschreibung von Finite-Elemente-Programmen zur Festigkeitsberechnung zu verstehen.

Aufgrund des Praktikums können die Teilnehmer die grundlegenden Funktionen der Finite-Elemente-Software Ansys anwenden. Sie sind in der Lage Körper und Flächen mit unterschiedlichen Randbedingungen zu diskretisieren und können vorgegebene Randbedingungen im Programm umsetzen. Die Studierenden können die Berechnungsergebnisse im Postprocessing darstellen und bewerten. Sie können komplexere Berechnungsfälle selbstständige bearbeiten und die Ergebnisse kritisch hinterfragen.

2. Lehrformen

Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.

Literaturempfehlungen:

- J. Betten, Finite Elemente für Ingenieure 1, Springer, 2003.
- O. C. Zienkiewicz, The finite element method for solid and structural mechanics, Butterworth-Heinemann, 2014.
- R. C. Hibbeler, Technische Mechanik II, Pearson, 2013.
- H. Dankert, J. Dankert, Technische Mechanik, Vieweg + Teubner, 2011.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Wahlpflichtfach im Studiengang Maschinenbau und im Masterstudiengang Mechatronik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind mit mindestens „ausreichend“ bewertete Leistungen in einer Klausur (120 Minuten) zum Vorlesungsteil und einer praktischen Aufgabenstellung, die mit Hilfe von Ansys

gelöst werden muss.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note wird als arithmetisches Mittel aus den beiden Einzelnoten berechnet. Es werden 5 ECTS vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h) und der Prüfungsvorbereitung (60 h) zusammen. Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Studiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau (Master of Engineering)

Modul – Nr. 810		M810		Pflicht	
Modulbezeichnung		Umweltinformations- und managementsysteme			
Modulverantwortlicher		Professur Dr. Ariane Ruff			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Umweltinformations- und -managementsysteme			
Prüfungsbezeichnung		Geobasierte Umweltinformationssysteme			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Das Modul vermittelt Grundkenntnisse im Umgang mit Umweltinformations- und -managementsystemen. Zunächst wird die Funktion und die Nutzung von Datenbanken vorgestellt. Darauf aufbauend folgt eine Einführung in die Geoinformationssysteme von der Geodateninfrastruktur bis zur fachspezifischen Anwendung (Inhalt, Anwendung und Einsatzbereiche). Praktische Übungen beinhalten das Georeferenzieren (Erzeugen von Rasterdaten) topografischer Karten und den Umgang mit GIS-Programmen. Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung werden Umweltmanagementsysteme vorgestellt und mit praktischen Übungen erlernt. Dabei werden zunächst wichtige rechtliche Grundlagen im Umgang mit Umweltinformationen vermittelt. Darauf aufbauend werden Funktion und Nutzen von Umweltmanagementsystemen an konkreten Beispielen dargestellt und erläutert.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung (2 SWS) mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden Übungsaufgaben (2 SWS) gemeinsam behandelt bzw. bearbeitet und gelöst.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Linder W (2013) Geo-Informationssysteme: Ein Studien- und Arbeitsbuch Fischer-Stabel P (2013) Umweltinformationssysteme: Grundlegende Konzepte und Anwendungen. Brauweiler et al. (2018) Umweltmanagementsysteme nach ISO 14001: Grundwissen für Praktiker GeoMedia® 2013 - Desktop Features and Comparisons Brinkhoff Th (2013) Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis: Einführung in objektrelationale Geodatenbanken unter besonderer Berücksichtigung von Oracle Spatial Mummenthey R-D (2014) ArcGIS for Desktop - Basic 10. Bd. 1 + 2, Wichmann					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul vermittelt praxisrelevante Grundlagen im Umgang mit Geoinformations- und -managementsystemen.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Präsentation (Vortrag) und Erstellung eines Berichtes; Kompensation – mündliche Prüfungsleistung					
6. Leistungspunkte und Noten					
In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Jedes Studienjahr.					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (90 h), Vor- und Nachbereitung (30 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (30 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, also 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.					

Modul – Nr.		811		Pflicht	
Modulbezeichnung		Einführung in die Nachhaltige Entwicklung			
Modulverantwortliche		Prof. Viktor Wesselak			
Titel der Lehrveranstaltung		Einführung in die Nachhaltige Entwicklung			
Prüfungsbezeichnung		Nachhaltige Entwicklung			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in die nachhaltige Entwicklung. Ausgehend von der Entstehung des Nachhaltigkeitsbegriffs werden ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Nachhaltigkeitsindikatoren diskutiert. Im Zentrum des Interesses steht der urbane Raum mit seinen Stoff- und Energieflüssen und ihren Synergiepotenzialen. Die postindustrielle Stadt ist eine nachhaltige Stadt im Sinne der Rio Deklaration, mit großer Ressourceneffizienz, kleinen ökologischen Fußabdrücken und optimierten Lebenszyklen. Mit der Energiewende wird sie auch zu einer regenerativen und klimafreundlichen Stadt. Die Vorlesung stellt die Herausforderungen und Entwicklungen beim ökologisch-energetischen Stadtumbau vor und verdeutlicht sie an Modellstädten.					
<u>Lernziele:</u> Nach Abschluss der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden methodisches Wissen zur komplexen, interdisziplinären Problematik der Nachhaltigkeit und sind in der Lage, dieses auf den urbanen Raum übertragen. Sie kennen die planungsrelevanten Faktoren und verstehen ihre Bedeutung für den ökologisch-energetischen Stadtumbau.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Donella Meadows, Jorgen Randers, Dennis Meadows, Andreas Held (2007). Grenzen des Wachstums - Das 30-Jahre-Update: Signal zum Kurswechsel. S Hirzel Verlag, 350S Harald Welzer & Klaus Wiegandt (Hrg.) (2012) Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung: Wie sieht die Welt im Jahr 2050 aus? Fischer Taschenbuch, 352S Jorgen Randers (2012) 2052. Der neue Bericht an den Club of Rome: Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre. Oekom, 430S Hans-Jörg Bullinger, Brigitte Röthlein (2012) Morgenstadt: Wie wir morgen leben. Carl Hanser Verlag, 286S					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Sommersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h)					

Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.

Modul – Nr.		812		Pflicht	
Modulbezeichnung		Energie- und Stoffströme			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Rainer Große			
Titel der Lehrveranstaltung		Energie- und Stoffströme			
Prüfungsbezeichnung		Energie- und Stoffströme			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in die urbanen Energie- und Stoffströme. Dabei wird zunächst die Systematik der Energie- und Stoffbilanzen vorgestellt. Darauf aufbauend wird ein Überblick über die Stadttechnik, insbesondere der Ver- und Entsorgungssysteme gegeben. Dabei wird besonders auf die für die Bemessung relevanten Parameter und Rahmenbedingungen eingegangen. Weiterhin werden Wechselwirkungen zwischen Ver- und Entsorgungssystemen sowie der Verkehrstechnik diskutiert. Ausgehend von der aktuellen stadttechnischen Infrastruktur werden Problemfelder infolge sich ändernder urbaner Rahmenbedingungen vorgestellt und nachhaltige Lösungsmöglichkeiten entworfen. Dabei werden Aspekte der regenerativen Energieerzeugung und der Reduktion von Treibhausgasen vertieft. Auf die Visualisierung der Ergebnisse mit Geoinformationssystemen wird eingegangen.					
<u>Lernziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Orientierungswissen zur Wasser-, Energie- und Abfallwirtschaft. Sie kennen und verstehen wesentliche Grundlagen zu Struktur, Aufbau, Technologien und z.T. Komponenten realer urbaner Ver- und Entsorgungssysteme sowie deren Wechselwirkungen untereinander. Sie besitzen weiterhin Grundkenntnisse zur Steuerung der Systeme bezüglich der Sicherheit und Stabilität der Ver- und Entsorgung.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium.					
Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Tietz, Hans-Peter, Hühner, Tanja (Hg) Zukunftsfähige Infrastruktur und Raumentwicklung. Handlungserfordernisse für Ver- und Entsorgungssysteme 260 S., ARL, Hannover 2011					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann in den Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind das Verfassen eines Zeitungsartikels (Umfang: 3-5 Seiten inkl. Abbildungen) sowie eine Präsentation zum Thema des Artikels. Beide Prüfungsteile müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Benotung des Zeitungsartikels (40%), der Präsentation (40%) und einer mündlichen Note (20%). Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Sommersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Zeitungsartikels (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.					

Modul – Nr.		813		Pflicht	
Modulbezeichnung		Stadt im Klimawandel			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Dieter D. Genske			
Titel der Lehrveranstaltung		Stadt im Klimawandel			
Prüfungsbezeichnung		Stadt im Klimawandel			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Thema "Stadt im Klimawandel". Ausgehend vom Einfluss fossil-nuklearer Städte auf die Umwelt werden passive und aktive Maßnahmen zur Energie- und Klimawende diskutiert und an Modellstädten erprobt. Neben den konstruktiven Maßnahmen zum Klimaschutz werden Strategien zur Energieeinsparung, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Einführung dezentraler Optionen der regenerativen Energieerzeugung erörtert.					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die Auswirkungen von fossil-nuklearen Städten auf den Klimawandel sowie technisch und ökonomisch sinnvolle Maßnahmen zur Energie- und Klimawende. Sie sind durch das erlangte Wissen in die Lage versetzt, Städte und Gemeinden auf den Klimawandel vorzubereiten und sowohl passive als auch aktive Strategien der Anpassung einzuleiten.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Fachbücher und Veröffentlichungen (weitere Fachbücher und Literatur werden in der Vorlesung angegeben) Berger T, DD Genske, L Hüsler, T Joedecke, A Menn & A Ruff (2011) Basel auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Basel Kanton Basel-Stadt, Amt für Umwelt und Energie (AUE) Peter Droege (2006) The Renewable City. Wiley, 309p BBR/BBSR (2010) Handlungskatalog: Optionen erneuerbarer Energien im Stadtraum (Bearbeitung: Dieter D. Genske, Thomas Joedecke, Lars Porsche, Ariane Ruff). Experimenteller Wohnungs- und Städtebau ExWoSt, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung BBR Bonn, 45 S. IBA Hamburg (2010) Energieatlas: Zukunftskonzept Erneuerbares Wilhelmsburg. Jovis Verlag, 224 S. TMWAT (2011) Neue Energie für Thüringen. Ergebnisse der Potenzialanalyse (Bearbeitung: Joachim Fischer, Dieter D. Genske, Thomas Joedecke, Maria Nuschke, Viktor Wesselak). Erfurt, Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (TMWAT), 132 (plus Anhänge)					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
im Sommersemester					

8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.

Modul – Nr.		814	Pflicht	
Modulbezeichnung		Stadtökologie		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Ariane Ruff		
Titel der Lehrveranstaltung		Stadtökologie		
Prüfungsbezeichnung		Stadtökologie		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika	deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Stadtökologie. Aufbauend auf einem Abriss zur historischen Entwicklung von Städten wird das Ökosystem Stadt vorgestellt. Im Einzelnen werden das Klima der Stadt, die Stadtböden, der urbane Wasserhaushalt, Pflanzen und Tiere in der Stadt und aktuelle Probleme wie der demographische Wandel und der Klimawandel bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Stadtökologie diskutiert. Auf die Visualisierung stadt-ökologischer Aspekte in Geoinformationssystemen wird eingegangen.				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden besitzen einen Überblick über das Ökosystem Stadt und sind in der Lage, dessen historische Entwicklung zu schildern. Sie besitzen natur- und ingenieurwissenschaftliche Fachkenntnisse über Teilsysteme wie das Klima der Stadt, die Stadtböden, den urbanen Wasserhaushalt sowie Pflanzen und Tiere in der Stadt und können deren Wechselwirkungen untereinander erläutern. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, über aktuelle Probleme wie den demographischen Wandel und den Klimawandel zu diskutieren und ihre Auswirkung auf die Stadtökologie realistisch einzuschätzen. Durch das vermittelte Wissen sind die Studierenden in die Lage versetzt, die Grundlagen der Stadtökologie zu verstehen und anzuwenden.				
2. Lehrformen				
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium.				
Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben):				
Wilfried Endlicher (2012) Einführung in die Stadtökologie. Ulmer / UTB, 272 S.				
Sascha Henninger (Hg.) (2011) Stadtökologie. Schöningh / UTB, 252 S.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Im Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.				

Modul – Nr.		815		Pflicht	
Modulbezeichnung		Stadt- und Raumplanung			
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Ariane Ruff			
Titel der Lehrveranstaltung		Stadt- und Raumplanung			
Prüfungsbezeichnung		Stadt- und Raumplanung			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Stadt- und Raumentwicklung. Vorgestellt und diskutiert werden zentrale Leitbilder (z. B. Europäische Stadt, Stadt-Land-Partnerschaft) und Planungskategorien (z. B. Zentrale-Orte-System, Innenentwicklung und Freiraumschutz) und die Darstellung der Stadt- und Raumplanung in Geoinformationssystemen. Das Spektrum der Planungsaufgaben des Stadtumbaus von der kleinteiligen erhaltenden Stadterneuerung über die Integration der Verkehrs- und Infrastrukturplanung bis zur Entwicklung neuer nachhaltiger Stadtquartiere (z. B. auf Industrie- und Verkehrsbrachen oder Konversionsflächen) wird anhand von Fallbeispielen erschlossen. Die Handlungs- und Kooperationsmöglichkeiten der Akteure des Stadtumbaus wie z. B. der Wohnungswirtschaft werden dargestellt und erörtert. Wesen und Aufbau von Planungsprozessen mit Beteiligung der Bürger und der Abwägung privater und öffentlicher Belange werden durch Beschäftigung mit aktuellen Planverfahren vermittelt.					
Lernziele: Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen zur Stadt- und Raumplanung. Sie kennen und verstehen zentrale Leitbilder und Planungskategorien, besitzen einen Überblick über die Vielfalt der Planungsaufgaben des Stadtumbaus und können Fallbeispiele zu diesen erläutern und analysieren. Sie sind weiterhin in der Lage, Geoinformationssysteme für die Visualisierung von Projekten der Stadt- und Raumplanung zu nutzen. Sie kennen die grundsätzlichen Handlungs- und Kooperationsmöglichkeiten der Akteure des Stadtumbaus sowie die Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger an Planungsprozessen. Sie kennen aktuelle Planverfahren, verstehen das Wesen und den Aufbau von Planungsprozessen und sind in der Lage, zwischen privaten und öffentlichen Belangen abzuwägen.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (2 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (2 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Martin Korda (2012) Städtebau.Technische Grundlagen, 691 Seiten. Taschenbuch, Vieweg & Teubner Verlag Wiesbaden Martina Löw & Georios Terizakis (2011) Städte und ihre Eigenlogik: Ein Handbuch für Stadtplanung und Stadtentwicklung. Campus Verlag, 255 S. Siegfried Frech & Richard Reschl (Hrg.) (2011) Urbanität neu planen: Stadtplanung, Stadtumbau, Stadtentwicklung. Wochenschau Verlag. 256 S.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Sommersemester					

8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.

Modul – Nr.		821		Pflicht	
Modulbezeichnung		Mobilität			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Dieter D. Genske			
Titel der Lehrveranstaltung		Mobilität			
Prüfungsbezeichnung		Mobilität			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		1 / 3 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Verkehrstechnik sowie die Bedeutung der Mobilität für den energetischen Stadtumbau. Ausgehend von der historischen Entwicklung der Mobilitätssysteme, insbesondere der Trennung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Mobilität ab den 1940er Jahren, wird die aktuelle Situation und ihre Problematik präsentiert. Darauf aufbauend werden nachhaltige Verkehrskonzepte diskutiert, wobei dem öffentlichen Nahverkehr und dem innovativen Individualverkehr (E-Mobilität, Gas-Mobilität) besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. In diesem Zusammenhang wird auch auf den Um- und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und ihre Darstellung in Geoinformationssystemen eingegangen.					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden verstehen die historischen und aktuellen Entwicklungen im Mobilitätssektor mit ihren Herausforderungen und können hieraus Handlungsbedarf ableiten. Sie können nachhaltige Verkehrskonzepte erläutern und diskutieren, erkennen die in diesem Zusammenhang notwendigen Schritte für den Um- und Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und kennen Möglichkeiten zu ihrer Darstellung mit Geoinformationssystemen.					
Durch das erlangte Wissen sind die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung in die Lage, an der Zukunftsplanung des Mobilitätssektors teilzunehmen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form eines Seminars mit Vorlesungsanteil (1 SWS) und aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS) statt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Literatur wird in der Vorlesung angegeben.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch des Seminars und der Projektbesprechungen (45h), Vor- und Nachbereitung (45h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.					

Modul – Nr.		822		Pflicht	
Modulbezeichnung		Nachhaltiges Bauen			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Dieter D. Genske			
Titel der Lehrveranstaltung		Nachhaltiges Bauen			
Prüfungsbezeichnung		Nachhaltiges Bauen			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Aufgabengebiet des nachhaltigen Bauens. Aufbauend auf einen historischen Abriss und eine kritischen Reflexion städtebaulicher Leitbilder werden ökologische, ökonomische und sozio-kulturelle Grundsätze des nachhaltigen Bauens vorgestellt. Darauf aufbauend werden Schwerpunktthemen wie die Flächeninanspruchnahme, die Wahl der Bauverfahren, Bauweisen und Baustoffe, die Effizienz der Wasser- und Energienutzung, ihre nachhaltige Bereitstellung, die Qualität der Gebäudenutzung, Barrierefreiheit und die Finanzierung nachhaltiger Bauprojekte angesprochen. Gebäude, die in ihrer Errichtung und ihrem Betrieb nachhaltig sind, minimieren die Eingriffe in die ökologischen Schutzgüter Boden, Luft und Wasser. Sie ermöglichen ihren Nutzern ein Wohnen, Arbeiten und eine Versorgung mit gesellschaftlicher Teilhabe für alle Generationen und mit kleinem ökologischem Fußabdruck. Vorgestellt und diskutiert werden nachhaltige Baukonzepte wie Ökohaus, Gesundes Haus, Passivhaus, Aktiv-Solarhaus. Die Vorlesung vermittelt wesentliche Merkmale wissenschaftlicher Bewertungsmethoden nachhaltigen Bauens: Ökobilanzierung, CO2-Bilanzierung, Stoffstrombilanzierung, Lebenszyklusbetrachtung. Weiterhin wird auf die bestehenden Normen- und Regelwerke (DIN EN 15643) eingegangen.					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen historische und aktuelle städtebauliche Leitbilder und können diese zeitlich einordnen und kritisch reflektieren. Sie sind in der Lage, die ökologischen, ökonomischen und sozio-kulturellen Grundsätze des nachhaltigen Bauens zu erläutern und können auf Basis dieser Grundsätze über die in der Lehrveranstaltung besprochenen Schwerpunktthemen diskutieren. Sie kennen Beispiele für nachhaltige Baukonzepte und können Baukonzepte unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden bezüglich ihrer Nachhaltigkeit bewerten. Weiterhin kennen sie die bestehenden Normen- und Regelwerke zum nachhaltigen Bauen.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): BMVBS (2013) Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) Berlin, 170 S. (ohne Anhänge)					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					

9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.

Modul – Nr.		823	Pflicht	
Modulbezeichnung		Finanzierung und Wertschöpfung		
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Ariane Ruff		
Titel der Lehrveranstaltung		Finanzierung und Wertschöpfung		
Prüfungsbezeichnung		Finanzierung und Wertschöpfung		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika	deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Finanzierung von Stadtumbauprojekten und die durch den Stadtumbau ermöglichte lokale und regionale Wertschöpfung. Die wichtigsten Förderprogramme des Bundes und der Europäischen Union für den Stadtumbau werden vorgestellt und ihre Umsetzung durch Akteure wie Verwaltungseinrichtungen erläutert. Weitere Themen sind Finanzierungsmodelle auf Gemeinschaftsbasis wie z. B. Genossenschaften, Bürgerfonds und Eigentümergemeinschaften. Vorgestellt und diskutiert werden verschiedene Modelle zur Ermittlung des Beitrags von Stadtumbaumaßnahmen zur lokalen und regionalen Wertschöpfung. Einbezogen werden dabei auch die Evaluierungen der laufenden Förderung lokaler Ökonomie im Programm Soziale Stadt.				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Grundlagenwissen zur Finanzierung von Stadtumbauprojekten und die durch den Stadtumbau ermöglichte lokale und regionale Wertschöpfung. Sie sind in der Lage, Finanzierungsmöglichkeiten des Stadtumbaus umzusetzen und Wertschöpfungsketten auf- und auszubauen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Stadtentwicklungsbericht 2008 - Stadtentwicklungspolitik in Deutschland. Hrsg. BMVBS, Bonn 2009, 144 S. Statusbericht 2008 zum Programm Soziale Stadt. Hrsg. BMVBS, Bonn 2008, 116 S.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Im Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.				

Modul – Nr.		824		Pflicht	
Modulbezeichnung		Recht und Politik			
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Ariane Ruff			
Titel der Lehrveranstaltung		Recht und Politik			
Prüfungsbezeichnung		Recht und Politik			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		3 / 1 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Die Vorlesung führt in die rechtlichen Grundlagen des energetischen und ökologischen Stadtumbaus ein, sowohl in das Fachrecht des energiesparenden und ökologischen Bauens sowie der Nutzung erneuerbarer Energien als auch in das integrierende Planungsrecht. Der politische Teil der Vorlesung thematisiert das Verhältnis von Ordnungspolitik und Förderpolitik und seine Auswirkungen auf die Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen. Auch werden die verschiedenen Ansätze der kommunalen Steuerung bzw. Koordination und Moderation des Stadtumbaus vermittelt. Vorgestellt und diskutiert werden kommunale Beteiligungsverfahren und Strategien des Quartiersmanagements, Formen bürgerschaftlicher Selbstorganisation sowie Modelle öffentlich-privater Partnerschaften.					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen zum Fachrecht des energiesparenden und ökologischen Bauens sowie der Nutzung erneuerbarer Energien und zum integrierten Planungsrecht. Sie kennen aktuelle politische Ansätze zur Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen auf bundesweiter, landesweiter und kommunaler Ebene und sind in der Lage, die Auswirkungen von Ordnungs- und Förderpolitik auf das Erreichen der Nachhaltigkeitsziele einzuschätzen. Die Studierenden besitzen insbesondere Wissen über kommunale Beteiligungsverfahren und Strategien des Quartiersmanagements, Formen bürgerschaftlicher Selbstorganisation sowie Modelle öffentlich-privater Partnerschaften.					
2. Lehrformen					
Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (3 SWS), integrierte Übungsanteile mit Fallbeispielen und Übungsaufgaben (1 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Lehrbücher / Literatur (weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben): Hennicke, Hans G., Ritgen, Klaus: Kommunales Energierecht, 214 S. Wiesbaden 2013 Altrock, Uwe; Bertram Grischa (Hg): Wer entwickelt die Stadt? Geschichte und Gegenwart lokaler Governance. Akteure - Strategien - Strukturen. 330 S., Bielefeld 2012 Selle, Klaus: Über Bürgerbeteiligung hinaus: Stadtentwicklung als Gemeinschaftsaufgabe? 528 S., Detmold 2013					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung und Übungen mit aktiver Teilnahme (45h), Vor- und Nachbereitung (45h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150h, dies entspricht 5 ECTS.					

9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.

Modul – Nr.		825		Pflicht	
Modulbezeichnung		Interdisziplinäres Projekt			
Modulverantwortliche		Prof. Dr. Ariane Ruff			
Titel der Lehrveranstaltung		Interdisziplinäres Projekt			
Prüfungsbezeichnung		Interdisziplinäres Projekt			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktika		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		1 / 3 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Das Interdisziplinäre Projekt wird für jedes Semester neu definiert. Es handelt sich dabei um Planungs- und Entwurfsarbeiten für ein Stadtumbauprojekt. Es werden Teams gebildet, die selbständig Teilaufgaben des Projektes bearbeiten und über deren Stand in realitätsnahen Projektbesprechungen berichten. Die Projektarbeit beginnt mit der Angebotslegung aller Teams inklusive einer Kostenkalkulation. Die studentische Arbeit mündet in die Anfertigung praxistauglicher Gutachten. Stadtplanerische Vorgaben und Entwürfe werden mit Geoinformationssystemen visualisiert.					
<u>Lernziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des interdisziplinären Projektes besitzen die Studierenden Erfahrung im selbstständigen, verantwortungsbewussten Arbeiten unter Zeit- und Erwartungsdruck. Fachwissen, sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten aus anderen Lehrveranstaltungen wurden durch die Anwendung im Projekt gefestigt. Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, an der Planung und Umsetzung von Stadtumbauprojekten mitzuwirken.					
2. Lehrformen					
Seminar mit aktiver Einbeziehung der Studierenden (1 SWS), Projektbesprechungen (3 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Alleinige Voraussetzung ist die Aufnahme zum Masterstudium. Begleitende Literatur wird in der Vorlesung angegeben.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Masterstudiengang Energetisch-Ökologischer Stadtumbau und kann im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften verwendet werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Prüfungsleistung in Form eines Berichts mit anschließender Präsentation. Die Prüfungsleistung muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der Präsentation und des Berichts. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch des Seminars und der Projektbesprechungen (45 h), Vor- und Nachbereitung (45 h), der Präsentation und der Abfassung eines Projektberichtes (60 h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in einem Semester abgeschlossen.					

Modul – Nr.		830		Pflicht	
Bezeichnung		Mechatronische Systeme I			
Verantwortliche		Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke / Prof. Dr.-Ing. M. Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mechatronische Systeme I			
Prüfungsbezeichnung		Mechatronische Systeme I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

- Begriffe, Definitionen
- Struktur und Wirkprinzipien mechatronischer Systeme
- Sensoren
- Signalkonditionierung und -übertragung
- Prozessortechnik und Informatik
- Kommunikationstechnik und Vernetzung
- Regler und Steuerungen
- Aktuatoren und Antriebssysteme
- Stromversorgung und Leistungssteuerung
- Konstruktive Grundelemente

Lernziele

Die Studierenden sind mit der **Struktur** mechatronischer Systeme vertraut. Sie verstehen die systemtechnischen **Wirkprinzipien** und die Funktion der **Bausteine** (Teilsysteme). Insbesondere kennen sie die Funktionsweise von verschiedenen Typen von Aktuatoren und Sensoren. Sie sind in der Lage Aktuatoren und Sensoren auszuwählen und anzusteuern.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für diese Lehrveranstaltung existieren keine formalen Voraussetzungen, jedoch werden die elektrotechnischen und konstruktionstechnischen Grundlagen eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Mechatronik. Für dieses Modul bestehen Schnittstellen zu den Modulen „Mechatronisches Labor“ und „Mechatronische Systeme II“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Modulbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS credits.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		831		Pflicht	
Bezeichnung		Mechatronische Systeme II			
Verantwortliche		Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke / Prof. Dr.-Ing. M. Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mechatronische Systeme II			
Prüfungsbezeichnung		Mechatronische Systeme II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

- Wechselwirkungen zwischen Systembausteinen
- Systemmodelle und Systemsimulation
- Übergangs- und Übertragungsverhalten
- Mechatronische Lösungskonzepte und Fallstudien
- Entwurf mechatronischer Systeme
- Entwurfsbeispiele

Lernziele

Die Studierenden sind mit dem **Zusammenwirken** der Bausteine mechatronischer Systeme vertraut. Sie verstehen das mechatronische System mit seinem Energie-, Stoff- und Informationsfluss als **Gesamtsystem**. Sie sind in der Lage, komplexe mechatronische Systeme auszulegen, zu **modellieren** und zu **simulieren** sowie zu **bewerten**.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für diese Lehrveranstaltung existieren keine formalen Voraussetzungen, jedoch wird der Besuch der Lehrveranstaltungen „Mechatronische Systeme I“ sowie „Mechatronisches Labor“ empfohlen.

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Mechatronik. Für dieses Modul bestehen Schnittstellen zu den Modulen „Mechatronische Systeme I“, „Mechatronisches Labor“ und „Projektarbeit“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Modulbenotung entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS credits.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		832		Pflicht	
Bezeichnung		Mechatronisches Labor			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke / Prof. Dr.-Ing. M. Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mechatronisches Labor			
Prüfungsbezeichnung		Mechatronisches Labor			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Projekt / Praktikum		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Ausgewählte Laborversuche, insbesondere zu folgenden Bausteinen der Mechatronik:

- Sensoren
- Signalkonditionierung und -übertragung
- Prozessortechnik und Informatik
- Kommunikationstechnik und Vernetzung
- Regler und Steuerungen
- Aktuatoren und Antriebssysteme
- Stromversorgung und Leistungssteuerung

Lernziele

Die Studierenden haben auf der Basis von labortechnischen Aufgabenstellungen Bausteine mechatronischer Systeme untersucht und dadurch ihr **Verständnis** über die Eigenschaften, Funktionen und ihre Adaption vertieft. Darüber hinaus haben sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im praktischen **Aufbau von Versuchsanordnungen** entwickelt. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Bausteine der Mechatronik **auszulegen** und zu **bewerten**.

2. Lehrformen

4 SWS praktische Arbeit im Labor

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für diese Lehrveranstaltung existieren keine formalen Voraussetzungen, jedoch werden die elektrotechnischen und konstruktionstechnischen Grundlagen eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums sowie der Besuch der Lehrveranstaltung „Mechatronische Systeme I“ vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit

Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Mechatronik. Für dieses Modul bestehen Schnittstellen zu dem Modul „Mechatronische Systeme I“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Es werden 5 Leistungspunkte vergeben. Die Modulbenotung entspricht der Benotung des Testats.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Praktika mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS credits.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		833		Pflicht	
Bezeichnung		Projektarbeit			
Verantwortliche		Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke / Prof. Dr.-Ing. M. Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Projektarbeit			
Prüfungsbezeichnung		Projektarbeit			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Projekt / Praktikum		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0/0/8	10		300
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Einzel- oder Gruppenprojekt mit Bezug zu mindestens einem der folgenden Aspekte:

- Aufbau, Funktion und Eigenschaften von Bausteinen mechatronischer Systeme
- Entwurf, Modellierung und Simulation eines mechatronischen Gesamtsystems
- Betriebsanalyse mechatronischer Systeme
- Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme
- Diagnose mechatronischer Systeme
- Test- und Prüfstände für mechatronische Systeme

Lernziele

Die Studierenden haben auf der Grundlage einer Aufgabenstellung ein interdisziplinäres Projekt als **Einzel- oder Gruppenprojekt** durchgeführt. Nach seiner Bearbeitung haben sie ein **ausgeprägtes Verständnis** über die Funktion mechatronischer Bausteine und über die Gesamtfunktion des Systems. Die Studentinnen und Studenten bearbeiten die Aufgabenstellung **eigenständig** und nutzen dazu labortechnische Ausrüstungen. Im Ergebnis liegt eine **Projektdokumentation** vor, welche die Basis der **Projektverteidigung** bildet, die optional durch einen Versuchsaufbau ergänzt werden kann.

2. Lehrformen

8 SWS Projekt / Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für diese Lehrveranstaltung existieren keine formalen Voraussetzungen, jedoch wird die erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtveranstaltungen des ersten Semesters des Studiengangs vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit

Für dieses Modul bestehen Schnittstellen zu den Modulen „Mechatronische Systeme I“, „Mechatronische Systeme II“ und „Mechatronisches Labor“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Es werden 10 Leistungspunkte vergeben. Die Studieneinheitsbenotung entspricht der Benotung der mündlichen Verteidigung der Projektarbeit und der angefertigten Dokumentation; diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der Arbeit im Labor an einer Projektarbeit mit aktiver Teilnahme der Studierenden (200 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (50 h) sowie der Vorbereitung der Verteidigung (50 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 300 h; dies entspricht 10 ECTS credits.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		834	Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Mechatronik		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. Masterarbeit (26 CP) B. Kolloquium (4 CP)		
Prüfungsbezeichnung		Masterarbeit		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	30	900
Formale Teilnahmebedingungen		Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Das Abschlussmodul (30 CP) dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten. Hierzu ist eine wissenschaftliche und praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Mechatronik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. <u>Masterarbeit (26 CP)</u> Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 20 Wochen eine Problemstellung aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Mechatronik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Modellierung handeln. <u>Masterkolloquium (4 CP)</u> Das Masterkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Masterkolloquiums erhält der/die Studierende die Gelegenheit, seine Masterarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Masterarbeit entnommen ist. Die Dauer des Masterkolloquiums beträgt in der Regel 60 Minuten. Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, eine Problemstellung auf dem Gebiet der Mechatronik selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren In diesem Modul werden nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz) gefordert und deren Entwicklung gefördert.				
2. Lehrformen				
Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/der Studierenden betreut durch den Erst- bzw. Zweitprüfer.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Masterarbeit sowie ein mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium.				
6. Leistungspunkte und Noten				
In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird fortlaufend angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 CP.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.				

Modul – Nr.		840	Pflicht	
Modulbezeichnung		F&E Management		
Modulverantwortlicher		Dr. Brodhun		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		F&E Management		
Prüfungsbezeichnung		F&E Management		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2/2/0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> 1. Einführung in das F&E-Management 2. Methoden und Kreativitätstechniken 3. Grundbegriffe und Zusammenhang zum betrieblichen Innovationsprozessen/Treiber technischer Entwicklungsprozesse 4. Führungs- und Organisationsprobleme betrieblicher Forschung und Entwicklung 5. Spezifische Probleme des Projektmanagements von F/E Prozessen: Moving Targets, Technischer Entwicklungsprozess, Pflichten- und Lastenhefte, Budget, Ergebnistransfer und Erfolgsbewertung 6. Organisations- und Kooperationsformen überbetrieblicher Forschungs- und Entwicklungszusammenarbeit 7. Ideenfindung, Planungstechniken: z.B.: Simultaneos Engineering, Six-Sigma, Design for X, QFD 8. Technikbewertung/Technikfolgenabschätzung				
<u>Lernziele:</u> Forschungs- und Entwicklungsprozesse sind wesentlich für die Innovations- und damit Zukunftsfähigkeit von Unternehmen. Die Studierenden sind mit den wesentlichsten Fragestellungen des betrieblichen F/E-Managements vertraut und haben erkannt, dass neben der Vermittlung des notwendigen Handlungswissens immer auch ein Zusammenhang zur Komplexität betrieblicher Innovationsprozesse insgesamt hergestellt werden muss. Die Teilnehmer können praxisrelevante Prozessmodelle betrieblicher Produktinnovationsprozesse darstellen und erklären sowie Produktverbesserungen anhand von Produktkonzepten im Team entwerfen und vertreten. Bei Abschluss des Lernprozesses sind die Studierenden in der Lage, geeignete Kreativitätstechniken zur Ideengenerierung zu nutzen sowie geeignete Bewertungsmethoden zur Ideenauswahl anzuwenden.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in seminaristischen Form mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Kreativitäts- und Planungstechniken werden in Form von Fallstudien – unter Nutzung DV-gestützter Tools (z.B. Qualica QFD) - erarbeitet.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Für die Teilnahme bestehen keine formalen Voraussetzungen. Die begleitend empfohlene Literatur wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Profilmodul im Studiengang WIN. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Master- sowie Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Qualifikationsmodul und Wahlpflichtangebot verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „F&E Management“. Die Modulprüfung findet in Form mehrerer benoteter Teilprüfungsleistungen (Vorträge in Form von Gruppenarbeit) statt.				
Für Masterstudierende: Bestehen der Prüfung in Form von zwei Referaten + Belegarbeit.				
Für Bachelorstudierende: Bestehen der Prüfung in Form von zwei Referaten.				

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note entspricht der Verrechnung der Teilprüfungsleistungen zur Modulnote.

Für Masterstudierende:

Modulnote = **Vortrag** Produktkonzept (40%) + **Vortrag** Fallstudie (40%) + **Belegarbeit** (20%)

Für Bachelorstudierende:

Modulnote = **Vortrag** Produktkonzept (50%) + **Vortrag** Fallstudie (50%)

Mit der Modulnote werden 5 ECTS-Kreditpunkte vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Für Bachelorstudierende:

Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Softwareschulung und Übung (22,5h); Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (25h), der Erarbeitung des Produktkonzepts (30h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallstudien (ca. 25h), Vorbereitung und Durchführung der Referate (25h)

Für Masterstudierende:

Teilnahme an Vorlesungen (22,5h), Softwareschulung und Übung (22,5h); Vor- und Nachbereitung von Vorlesungen und Übungen (22,5h), der Erarbeitung des Produktkonzepts (22,5h), Bearbeitung und Lösung der vorgestellten Fallstudien (ca. 20h), Erstellung einer Belegarbeit zum Produktkonzept (20h) sowie Vorbereitung und Durchführung der Referate (20h)

Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150h, dies entspricht 5 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.	841	Pflicht
Bezeichnung	Simulation dynamischer Systeme	
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke / Prof. Dr.-Ing. T. Schabbach	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A - Modellbildung und Simulation (Prof. Schabbach) B - Simulation von Regelungen (Prof. Neitzke)	
Prüfungsbezeichnung	Simulation dynamischer Systeme	
Fachsemester	1	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Modul gliedert sich in zwei Lehrveranstaltungen:

A Modellbildung und Simulation

1. Modellbildung linearer Systeme (Übertragungsfunktion, Einführung in MATLAB-Simulink)
2. Einfache Kombinationen von Bauelementen (Systeme 1. Ordnung, Systeme 2. Ordnung, Schwingungsfähige Systeme)
3. Zustandsdarstellung von zeitkontinuierlichen Systemen (Einführung von Zustandsgrößen, Zustandsdarstellung, Übertragungsfunktion, Laplace-Transformation)
4. Nichtlineare Systeme
5. Zeitdiskrete Systeme (Übergang zeitkontinuierlich/zeitdiskret, Z-Transformation)

B Simulation von Regelungen

1. Zeitdiskrete Signalmodelle (Beschreibung im Zeit- und im Z-Bereich), Modellierung ausgewählter Systeme
2. Entwurfsspezifikationen, Projektierung von zeitdiskreten Regelungen
3. Rechnerunterstützter Entwurf zeitdiskreter Regelungen im Zeit und im Z-Bereich
4. Standardregler, Synthese zeitdiskreter Regelungen mittels Bode-Diagramm, Algebraische Synthese zeitdiskreter Regelungen

Lernziele:

Den Studierenden sind in der Lage einfache lineare und nichtlineare physikalische Systeme im zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Bereich zu modellieren. Sie können Zustandsgrößen einführen und Zustandsgleichungen aufstellen und haben Erfahrung im Umgang mit dem weitverbreiteten Simulationswerkzeug MATLAB/SIMULINK. Sie können zeitdiskrete Regelkreise entwerfen und behandeln.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Für diese Lehrveranstaltung existieren keine formalen Voraussetzungen, jedoch werden die regelungstechnischen Grundlagen eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiums vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit

Dieses Modul ist ein Pflichtmodul in den Masterstudiengängen „Energiesysteme“ und „Mechatronik“.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die beiden Lehrveranstaltungen werden in getrennten Klausuren abgeprüft. Beide Prüfungen müssen mit mindestens ausreichend bewertet sein; die Ergebnisse der beiden Klausuren werden linear miteinander verrechnet und ergeben die Modulnote.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS Credits.
9. Dauer
1 Semester

Modul – Nr.	842	Pflicht
Modulbezeichnung	Kraftwerke	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Große	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Kraftwerke	
Prüfungsbezeichnung	Kraftwerke	
Fachsemester	2	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit Übungen deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 1 Ü	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung
 - Überblick Stromerzeugung erneuerbar, atomar und fossil
 - Kraftwerkstypen, Kennzahlen
 - Zusammensetzung Kraftwerkspark und Planungen in DE und international
 - Ressourcen fossiler und atomarer Brennstoffe im Vergleich
2. Fossilthermische (konventionelle) Kraftwerke
 - Komponenten (Dampfzeuger, Feuerung, Nebenanlagen)
 - Betriebsführung, Wärmeschaltbilder, Energie- und Massenströme
 - Hilfs- und Reststoffe (incl. Exkurs: REA-Gips)
 - Carbon Capture and Storage-Konzept (CCS)
 - Grundlagen der Wasserchemie, Korrosion
 - Forschung und Entwicklung
3. Kernkraftwerke
 - Grundlagen radioaktiver Zerfall
 - Realisierte und geplante Reaktorkonzepte
 - Kernenergieausstieg, Rückbau, Endlagerung
4. Solarthermische Kraftwerke
5. Kraft-Wärme-Kopplung
 - Thermodynamik, Prinzip, Bauarten, Kennzahlen
 - Heizkraftwerke
 - o BHKW, MHKW
 - o Gasturbinen-KW, GuD-Konzept
 - o Wärmeauskopplung, Fernwärmeverteilung
6. Kaltdampfprozesse bei erneuerbaren Energien
 - Vergleichsprozesse, h-s- und T-s-Diagramme, Anwendung, Berechnung
 - ORC (Organic Rankine Cycle), OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion)
7. alternative Brennstoffe (Müll, Biomasse, Klärschlamm)
8. Kraftwerke und Netz (Flexibilität, Reserveleistung, Wechselwirkung eE und fossile KW)

Lernziele:

Die Studierenden kennen Aufbau, Technologien und wesentliche Komponenten der Kraftwerkstechnik. Sie können Zusammenhänge zu thermodynamischen und betriebswirtschaftlichen Kennzahlen (z.B. Stromgestehungskosten) und Umweltauswirkungen erklären sowie zugehörige Fachbegriffe einordnen und anwenden.

Die Studierenden können weiterhin Prozesse für thermische Kraftanlagen berechnen und Größenordnungen sowie Dimensionen für wichtige Komponenten, Energie- und Massenströme abschätzen.

Die Studierenden können abgeschlossene Aufgaben zur Ermittlung von Bilanzen, leistungs- und wirkungsgradsteigernden Einflüssen lösen sowie auf Plausibilität prüfen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen statt. Zu zentralen Themen werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Zur Veranstaltung wird auf

der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung bestehen keine formalen Voraussetzungen. Eine erfolgreiche Teilnahme an Lehrveranstaltungen Kraft- und Arbeitsmaschinen, Thermo- und Fluidodynamik (vergl. Strömungsmechanik, Technische Thermodynamik) ist vorteilhaft.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul Kraftwerke ist Pflichtmodul im Studiengang Energiesysteme.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Diese werden in einer Klausur (Dauer 120 min) im Prüfungszeitraum geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird vom Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (ca. 25 h); außerdem sind die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgabenblöcke zu lösen (ca. 25 h), sowie verschiedene Fallbeispiele auf Basis der in der Übung vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu bearbeiten (ca. 25 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		843		Pflicht	
Modulbezeichnung		Energiesysteme-Sektorkopplung			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Rainer Große			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A Bilanzierung und Modellierung (Professor Wesselak) B Technologien der Sektorenkopplung (Professor Große)			
Prüfungsbezeichnung		Energiesysteme-Sektorkopplung			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit Übungen		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 V / 1 Ü		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Sektorkopplung als energietechnische und energiewirtschaftliche Verknüpfung von Strom, Wärme, Mobilität und industriellen Prozessen sowie deren Infrastrukturen

Studieneinheit A: Bilanzierung und Modellierung (Wesselak)

Inhalte:

1. Grundlagen
 - Endenergiemärkte: Größe und Strukturen nach Sektoren und Anwendungsbereichen
 - Szenarien der Verbrauchsentwicklung der Sektoren
 - Wechselbeziehungen zwischen Elektrizitäts-, Gas-, Wärme- und Kraftstoffsystemen
 - Interaktionspotentiale, Interaktionszwänge
 - Rolle Import – Export (Grenzkuppelstellen, Bilanzraum)
2. Zeitstrukturen von Energieerzeugung und –verbrauch
 - Zeitverläufe, Residuallast und Jahresdauerlinien
 - Speicherbedarf
3. Modellierung von E.systemen (Fraunhofer ISE)
 - Kostenoptimum (Fichtner)
4. Energiewirtschaft, Markt
5. energiepolitische Rahmenbedingungen

Studieneinheit B: Technologien der Sektorenkopplung (Große)

Inhalte:

1. Infrastruktur - Transport- und Speichersysteme
 - Infrastruktur heute
 - o Kapazitäten vorhandener Netze und Speicher (Elektrizität, Erdgas (komprimiert, verflüssigt), andere fossile Energieträger, Kraftstoffe, Wasserstoff, Biomasse)
 - o Netzführung, Versorgungssicherheit
 - o Interaktion der Sektoren, z.B. Ladeinfrastruktur
 - Infrastruktur (Netze) von morgen
 - o HGÜ-Netze, Niederspannungs-Gleichspannungsversorgung, neue Aspekte der Netzführung
 - o intelligente für Netze Elektrizität, Gas und Wärme (smart grids)
 - o Rolle der Digitalisierung (intelligente Messsysteme, Daten- und Versorgungssicherheit)
 - o Betankungs-/Lade-Infrastruktur
2. Wandler-Komponenten - Technik, Wirkungsgrad, Kosten(entwicklung), Nachhaltigkeit
 - Power to Heat (Wärmepumpen, Elektrokessel und Widerstandserhitzer)
 - Power to Gas (Elektrolyse, Methanisierung, H₂-Beimischung in Erdgasnetze)
 - Power to Fuel/Liquid (synthetische Brenn- und Kraftstoffe)
 - Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
 - Batteriespeicher als Game Changer
3. Wandlersysteme - Beispiele

• Multi grid storage • hybrides Heizwerk als Stromspeicher (BHKW, Elektrokessel, Wärmepumpe) • Industrieprozess power to chemical – Zusammenhang zwischen Energie- und Rohstoffwende
4. Flexibilitäts- und Effizienzpotentiale • DSM, RSM • Virtuelle Kraftwerke
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden verstehen die Sektorenkopplung als sowohl energietechnische als auch energiewirtschaftliche Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und industrielle Prozesse. Sie haben die Sektorenkopplung als entscheidendes Instrument der Decarbonisierung erkannt. Sie kennen den aktuellen Stand, die laufenden und künftig zu erwartenden Entwicklungen der Energieinfrastruktur. Die Studierenden kennen die wesentlichen Technologien sowie Aufbau und Wirkungsweise der der Wandler als Schnitt- bzw. Koppelstellen der Sektorkopplung. Sie können Zusammenhänge zu thermodynamischen und betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und Umweltauswirkungen erklären sowie zugehörige Fachbegriffe einordnen und anwenden. Die Studierenden können weiterhin Prozesse für Wandlerysteme berechnen und Größenordnungen sowie Dimensionen für wichtige Komponenten, Energie- und Massenströme abschätzen.
2. Lehrformen
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen statt. Zu zentralen Themen werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt, gemeinsam bearbeitet und gelöst. Beide Studieneinheiten laufen parallel und bauen im Wesentlichen aufeinander auf. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein Skript mit Lernkontrollfragen zur Verfügung gestellt.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
keine formalen Voraussetzungen
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul Energiewirtschaft ist Pflichtmodul im Studiengang Energiesysteme.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in beiden Studieneinheiten des Moduls. Diese werden in einer gemeinsamen Klausur (Dauer 120 min) im Prüfungszeitraum geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird vom Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der Prüfungsleistungen in den einzelnen Studieneinheiten. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in der Vorlesung behandelte Stoff mit E-Learning-Unterstützung nachzubereiten (ca. 25 h); außerdem sind die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Aufgabenblöcke zu lösen (ca. 25 h), sowie verschiedene Fallbeispiele auf Basis der in der Übung vorgestellten Literaturquellen selbstständig zu bearbeiten (ca. 25 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.	844	Pflicht
Modulbezeichnung	Kleine Projektarbeit	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Kleine Projektarbeit	
Prüfungsbezeichnung	Kleine Projektarbeit	
Fachsemester	1	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Projektarbeit deutsch
WS/ ECTS/ Workload	4 P	5 150
Formale Teilnahmebedingungen		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Lehrinhalte:

Die Studierenden sollen im 1. Fachsemester eine Projektarbeit mit komplexer Aufgabenstellung absolvieren, die sich über das gesamte Semester erstreckt. Die ausgegebenen Themen sind vorzugsweise in aktuellen Forschungsprojekten angesiedelt. Die zu bearbeitenden Fragestellungen können theoretischer, experimenteller oder konstruktiver Natur sein.

Die Projektarbeit ist auf eine Laufzeit von 15 Wochen ausgelegt. Nach einer Woche ist von den Studierenden ein Projektplan zu erstellen. Zwischenergebnisse sind jeweils nach einem und zwei Monaten innerhalb eines Vortrags zu präsentieren. Die Projektarbeit schließt mit Vorlage einer schriftlichen Projektdokumentation.

Lernziele:

Die Studierenden haben im Verlauf der über ein gesamtes Semester angelegten Projektarbeit erlernt, komplexe Aufgabenstellungen (Projektaufträge) zu gliedern, in sinnvolle Arbeitspakete zu zerlegen und diese in begrenzter Zeit zu bearbeiten. Zahlreiche Zwischengespräche (Meilensteintermine) mit den betreuenden Fachgebietsleitern helfen, die gestellte Aufgabe effizient und zielorientiert zu absolvieren.

Durch die Präsentation der Zwischenergebnisse sowie die abschließende Dokumentation sind die angehenden Absolventen auf zukünftige projektorientierte Tätigkeit in Wirtschaft oder Forschung vorbereitet.

2. Lehrformen

Projektarbeit

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es gibt keine formale Teilnahmevoraussetzung.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Dieses Modul ist verpflichtender Bestandteil des Masterstudiengangs Energiesysteme.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note wird aus den Teilnoten der beiden Präsentationen (je 20%) und dem Abschlussbericht (60%) berechnet. In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung des Projekts (100 h), der Teilnahme an den Meilensteinbesprechungen (20 h) sowie in der Ausarbeitung von Abschlussbericht und Präsentation (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS credits.

9. Dauer des Moduls

Das Modul umfasst jeweils 1 Semester.

Modul – Nr.	845	Pflicht
Modulbezeichnung	Große Projektarbeit	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Große Projektarbeit	
Prüfungsbezeichnung	Große Projektarbeit	
Fachsemester	2	
Art der Lehrveranstaltung	Projektarbeit	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	8 P	10 300
Formale Teilnahmebedingungen		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Lehrinhalte:

Die Studierenden sollen im 2. Fachsemester eine Projektarbeit mit komplexer Aufgabenstellung absolvieren, die sich über das gesamte Semester erstreckt. Die ausgegebenen Themen sind vorzugsweise in aktuellen Forschungsprojekten angesiedelt. Die zu bearbeitenden Fragestellungen können theoretischer, experimenteller oder konstruktiver Natur sein.

Die Projektarbeit ist auf eine Laufzeit von 15 Wochen ausgelegt. Nach einer Woche ist von den Studierenden ein Projektplan zu erstellen. Zwischenergebnisse sind jeweils nach einem und zwei Monaten innerhalb eines Vortrags zu präsentieren. Die Projektarbeit schließt mit Vorlage einer schriftlichen Projektdokumentation.

Lernziele:

Die Studierenden haben im Verlauf der über ein gesamtes Semester angelegten Projektarbeit erlernt, komplexe Aufgabenstellungen (Projektaufträge) zu gliedern, in sinnvolle Arbeitspakete zu zerlegen und diese in begrenzter Zeit zu bearbeiten. Zahlreiche Zwischengespräche (Meilensteintermine) mit den betreuenden Fachgebietsleitern helfen, die gestellte Aufgabe effizient und zielorientiert zu absolvieren.

Durch die Präsentation der Zwischenergebnisse sowie die abschließende Dokumentation sind die angehenden Absolventen auf zukünftige projektorientierte Tätigkeit in Wirtschaft oder Forschung vorbereitet.

2. Lehrformen

Projektarbeit

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch der Veranstaltung Forschungs- und Entwicklungsmanagement ist empfohlen, aber keine formale Teilnahmevoraussetzung

4. Verwendbarkeit des Moduls

Dieses Modul ist verpflichtender Bestandteil des Masterstudiengangs Energiesysteme.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note wird aus den Teilnoten der beiden Präsentationen (je 20%) und dem Abschlussbericht (60%) berechnet. In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung des Projekts (200 h), der Teilnahme an den Meilensteinbesprechungen (40 h) sowie in der Ausarbeitung von Abschlussbericht und Präsentation (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 300 h; dies entspricht 10 ECTS credits.

9. Dauer des Moduls

Das Modul umfasst jeweils 1 Semester.

Modul – Nr.	846	Pflicht
Modulbezeichnung	Technische Diagnose- und Energiemanagementsysteme	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann	
Titel der Lehrveranstaltung	Technische Diagnose- und Energiemanagementsysteme	
Prüfungsbezeichnung	Technische Diagnose- und Energiemanagementsysteme	
Fachsemester	2	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	4 V	5 150
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Folgende Schwerpunkte bilden den Inhalt der Veranstaltung:

Teil Technische Diagnosesysteme

- Begriffe und Grundstruktur
- Diagnoseverfahren
- Bestandteile von Diagnosesystemen
- Sensorik und Signalkonditionierung
- Signalübertragung
- Diagnosealgorithmen
- Diagnoseverwertung
- Ausgewählte Diagnosesysteme der Fahrzeugtechnik und der Energietechnik

Teil Technische Energiemanagementsysteme

- Begriffe, Definitionen, Abgrenzung von Administrativen Energiemanagementsystemen
- EMS in der Informationstechnik
 - Verlustleistungen in der Schaltungstechnik, Reduzierungsmaßnahmen
 - Power Management IC's
 - Prozessormanagement
 - Management in Betriebssystemen
 - Stand by von Geräten
- EMS in der Automatisierungstechnik
 - Managementmaßnahmen in Fertigungsanlagen
 - Management vernetzter Systeme
- EMS mit Power Management Classification PMC
 - Definitionen
 - Energiesystem
 - Diagnosesystem
 - Informationssystem
 - Energiemanagement, Struktur, Ebenen, Funktionsgruppen
 - Klassifizierungsbeispiele
- EMS in der regenerativen/dezentralen Energietechnik
 - Systembeispiele elektrisch und thermisch
 - Agentenbasiertes EMS
- EMS in der Automobiltechnik
 - Bordnetzmanagement
 - Thermisches Management
 - Elektromobilität
- Energy Harvesting
 - Überblick Generatoren und Speicher
 - Beispiel Thermogenerator
 - Management-Schaltkreise
 - Designbeispiele
- Smart Grid
 - Anliegen und Zielstellungen
 - Stand der Technik/Diskussionen
 - Smart Metering
 - Vision Integration Elektromobilität
- Ausblick

Lernziele:

Die Studierenden besitzen Wissen über technische Diagnosesysteme und angrenzende Gebiete. Sie kennen wesentliche Grundlagen sowie Applikationsbeispiele aus der Energietechnik und der Fahrzeugtechnik. Die Studierenden sind in der Lage, Diagnosesysteme für verschiedene Systemtypen zu konzipieren und zu nutzen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Energiemanagementsystemen.

2. Lehrformen
4 SWS Vorlesung
3. Voraussetzung für die Teilnahme
<u>Voraussetzungen</u> Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Grundkenntnisse der Physik, Elektrotechnik, Informatik, Elektronik, Energietechnik, Messtechnik werden erwartet. <u>Literaturempfehlungen (Auswahl)</u> Diagnosesysteme: - Bantel, M.: Messgerätepraxis. Leipzig: Fachbuchverlag/Hanser, 2004 - Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau. 3. Auflage, Berlin u. a.: Springer, 2004 - Felderhoff, R.; Freyer, U.: Elektrische und elektronische Messtechnik. 7. Auflage, München u. a.: Hanser Verlag, 2003 - Herold, H.: Sensortechnik. Heidelberg: Hüthig, 1993 - Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme. München u. a.: Oldenbourg Verlag, 2008 - Meyna, A.; Pauli, B.: Zuverlässigkeitstechnik, Quantitative Bewertungsverfahren. 2. Auflage, München u. a.: Hanser Verlag, 2010 - Obermeier, E.; Tränkler H.-R.: Sensortechnik. Berlin u. a.: Springer, 1998 - Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik. 8. Auflage, München u. a.: Hanser Verlag, 2004 - Schweinzer, H.; Patzelt, R.: Elektrische Messtechnik, 2. Auflage. Wien, New York: Springer, 1996 - Tränkler, H.-R.: Taschenbuch der Messtechnik. 3. Auflage, München u. a.: Oldenbourg Verlag, 1992 - Viehmann, Matthias: Operationsverstärker – Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen. Fachbuchverlag Leipzig/Hanser Verlag, 2016, ISBN 978-3-446-43053-2 Energiemanagementsysteme: - Beck, H.-P. et al.: Handbuch Energiemanagement, Wirtschaft – Recht – Technik. Frankfurt/Main: EW Medien und Kongresse, Sammelband - Dembowski, K.: Energy Harvesting für die Mikroelektronik. Berlin, Offenbach: VDE Verlag, 2011 - IEEE: Guide for Smart Grid Interoperability of Energy Technology and Information Technology Operation with the Electric Power System (EPS), End-Use Applications and Loads. IEEE Std 2030™-2011, New York, 2011 - VDE: Smart Energy 2020, vom Smart Metering zum Smart Grid. Frankfurt/Main, 2010 - Viehmann, M.: Power Management Classification – Ordnungsprinzip für Energie-komponenten in Energiemanagementsystemen. 10/2010 (Automatisierungs-technische Praxis). München: Oldenbourg Industrieverlag - Weitere Hinweise in der Lehrveranstaltung
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Energiesysteme und Mechatronik. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur. Die Klausur gilt als bestanden, wenn sie mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
jährlich im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand des Moduls setzt sich aus dem Besuch der Lehrveranstaltungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte (45 h) und der Prüfungsvorbereitung (60 h) zusammen.
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		847	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Vertiefung Strömungslehre		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Vertiefung Strömungslehre		
Prüfungsbezeichnung		Vertiefung Strömungslehre		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesungen, Übungen sowie Übungen am PC	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		-		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Herleitung und Diskussion der Grundgleichungen strömender Flüssigkeiten und Gase in differentieller und integraler Form.
2. Behandlung ähnlicher Strömungen mit der Methode der Differentialgleichungen.
3. Grenzschichtgleichungen.
4. Einführung in die Turbulenzmodellierung.
5. Numerische Lösung von partiellen Differentialgleichungen mithilfe des Finite-Differenzen-Verfahrens

Lernziele:

Die Studierenden haben die notwendigen Grundlagen erlernt, um sich darauf aufbauend mit numerischer Strömungssimulation auseinanderzusetzen. Die Studierenden sind mit den Erhaltungs- und Bilanzgleichungen der Strömungsmechanik vertraut und können diese in unterschiedlichen Formulierungen angeben. Die Studierenden können mit Hilfe einer differentiellen Bilanzierung partielle Differentialgleichungen aufstellen und so Bilanz- oder Erhaltungsgleichungen herleiten.

Anhand des Finite-Differenzen-Verfahrens beherrschen sie die Grundlagen der numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen. Die Studierenden können eigene Simulationsprogramme für die Wärmeleitungsgleichung (stationär, instationär, explizit, implizit) erarbeiten und für die verwendeten Verfahren Konvergenzbeweise führen und Stabilitätskriterien angeben.

Literaturhinweise:

H. Schade, E. Kunz, Strömungslehre, de Gruyter, 1980.

B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.

F. Durst, Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer, 2006.

D. Marsal, Die numerische Lösung partieller Differentialgleichungen, B.-I.-Wissenschaftsverlag, 1976.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung wird als Vorlesung angeboten in Kombination mit Übungen und praktischen Übungsstunden mit der Software MATLAB oder IJulia.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Kenntnisse und Fähigkeiten, wie sie in den Vorlesungen Strömungslehre I,II vermittelt werden, werden erwartet.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Studiengang Energiesysteme (M. Eng.).

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Für die Studierenden wird eine Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Min.) angeboten, die alle Lehrinhalte der Veranstaltung umfasst. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden sein.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulprüfung sind 5 Leistungspunkte (ECTS) verbunden.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung und aktiver Teilnahme an den integrierten PC-

Übungen (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (55 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (50 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im Sommersemester angeboten.

Modul – Nr.		849	Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Energiesysteme		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. Masterarbeit (26 CP) B. Kolloquium (4 CP)		
Prüfungsbezeichnung		Masterarbeit		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	30	900
Formale Teilnahmebedingungen		Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Das Abschlussmodul (30 CP) dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten. Hierzu ist eine wissenschaftliche und praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Energiesysteme selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. <u>Masterarbeit (26 CP)</u> Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 20 Wochen eine Problemstellung aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Energiesysteme. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Modellierung handeln. <u>Masterkolloquium (4 CP)</u> Das Masterkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Masterkolloquiums erhält der/die Studierende die Gelegenheit, seine Masterarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Masterarbeit entnommen ist. Die Dauer des Masterkolloquiums beträgt in der Regel 60 Minuten. Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, eine Problemstellung auf dem Gebiet der Energiesysteme selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren In diesem Modul werden nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz) gefordert und deren Entwicklung gefördert.				
2. Lehrformen				
Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/der Studierenden betreut durch den Erst- bzw. Zweitprüfer.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Energiesysteme.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Masterarbeit sowie ein mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium.				
6. Leistungspunkte und Noten				
In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird fortlaufend angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 CP.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul dauert 1 Semester.				

Module – No.	851	M.A. / B.A.
Module name	Wind Power Plants	
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link	
Title	Wind Power Plants	
Title of examination	Wind Power Plants	
Semester	1	
Course type	SWS	Lecture 4 V / 1 P
Language / CP / Workload		5 150
Requirements for attendance	For Bachelor students see section 3.	

1. Content and objectives

Content:

- Classification of Wind Turbines
- Aerodynamics of Wind Turbines
- Betz's Theory and Schmitz's Design rules
- Aerodynamic of the Darrieus Turbine
- Control of Wind Turbines
- Wind Turbine Design
- Wind Characteristics and Resources
- Hands-on-Training with the wind farm planning tool Wind Pro (only RES)
- Wind tunnel laboratory

Learning goals:

The participants know the fundamental physical procedures that are vital for the usage of wind energy. They can use lift diagrams and calculate lift and resistance for given diagrams. The students are able to evaluate the optimal shapes for predefined profiles using Betz's law and determine efficiency and the power coefficient of wind turbines under idealized conditions. They are familiar with the different control concepts used in wind energy systems and are able to show the constructive peculiarities of the installations. The students know the advantages and disadvantages of applied construction variants of wind turbines. They are able to work with probability density functions and capable of calculating wind velocity for given roughness lengths to then estimate the power output of wind turbines using power curves. Only Master students: The students are able to perform a wind farm planning with simplified boundary conditions. The students are able to do simple measurements in the wind tunnel lab. They are aware of the fundamental problems of aerodynamic measurements.

2. Method(s) of instruction

Lecture with included exercises. Practical training in small groups with the wind farm planning tool Wind Pro (only RES). Experimental work in small groups in the wind tunnel lab.

3. Requirements for attendance

Master students: There are no formal requirements for participation. A successful degree in the module of fluid dynamics is recommended. Bachelor students: Successful completion of the modules "Fluiddynamik" and "Kraft- und Arbeitsmaschinen" is mandatory.

Literature:

- [1] R. Gasch, J. Twele, Wind Power Plants, Springer, 2012
- [2] J.-P. Molly, Windenergie: Theorie, Anwendung, Messung, Verlag C. F. Müller, 1990
- [3] E. Hau, Wind Turbines, Springer, 2006
- [4] J. F. Manwell, et. al., Wind Energy Explained: Theory, Design and Application, Wiley, 2009

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory module in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M. Eng) and „Regenerative Energietechnik“ (B. Eng)

5. Requirements for assessment

Master students: Requirement for earning credit points is a test performance rated at least „sufficient“ in the module exam (written exam, 90 min) and a completed practical training as well the completed wind tunnel lab.
Bachelor students: Requirement for earning credit points is a test performance rated at least „sufficient“ in the module exam (written exam, 90 min). In the exam 4 questions out of 5 can be chosen. Additionally the wind tunnel lab has to be completed.

6. ECTS credits

The grade corresponds to the grading of the exam. When completing the unit successfully, students are granted 5 credit points (ECTS).

7. Frequency of offer

The module is lectured in the winter semester

8. Work load

Master students: The workload consists of visiting lectures (33,75 h) preparation and debriefing of the subject matters (45,25 h), participation and preparation of the practical training (16 h), participation and preparation of the wind tunnel laboratory (20 h). Preparation of the written exam (35 h).

Bachelor students: The workload consists of visiting lectures (33,75 h) preparation and debriefing of the subject matters (53,25 h), participation and preparation of the wind tunnel laboratory (20 h). Preparation of the written exam (43 h).

The total workload amounts to 150 h which corresponds to 5 ECTS.

9. Duration of module

The module is lectured in one semester

Module – No.	852		Mandatory
Module name	Photovoltaic Systems		
Module coordinator	Lukas Gerstenberg, M. Eng.		
Title	Photovoltaic Systems		
Title of examination	Photovoltaic Systems		
Semester	winter semester		
Course type	Language	Lecture and Laboratory	English
SWS/ ECTS/ Workload	4 V	5	150
Requirements for attendance	none		

1. Content and objectives

Content:

The students should achieve consolidated knowledge about installation, dimensioning and application of photovoltaic systems. In addition, the students get a profound introduction to the physics of solar cells.

1. Introduction

History of photovoltaics - current trends and actors

2. Basics

Introduction to semiconductor theory - generation and recombination processes - the solar cell as a p-n junction - modelling a real solar cell - thermodynamics of solar energy conversion

3. Technology

Production process for silicon solar cells - production process for thin-film solar cells – measuring in photovoltaics

4. System technology

From the single solar cell to a solar generator – control of solar generators - operation of grid-connected photovoltaic systems - operation of off-grid photovoltaic systems

5. System design

Irradiation analysis - shading effects - mounting and interconnection - converters – grid connection – energy yield forecast - operation and maintenance of photovoltaic systems - economics

Learning goals:

After successfully completing the module, the students have a deeper knowledge about solar cells as a semiconductor. They confidently deal with cell and module characteristics and use them, for example, to understand phenomena in interconnecting single modules to generators. Furthermore, the students are able to plan a photovoltaic system using standard design software and estimate the energy yield.

2. Forms of Teaching

The course takes the form of a lecture with integrated exercises and with the active involvement of the students. Exercises and case studies on the central topics of the lecture are presented, discussed and solved together. In addition, one practical laboratory experiment will be carried out in small groups of three students. Each group works out a report for the experiment. The report is graded zero to five points.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements

Literature:

- [1] Merten: Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice. John Wiley & Sons Inc, 2018. (introducing)
- [2] Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS): Planning and Installing Photovoltaic Systems. A Guide for Installers, Architects and Engineers, 3rd Edition. (introducing)
- [3] Wesselak/Voswinkel: Photovoltaik, Springer 2016 (introducing – only in german)
- [4] Luque/Hegedus: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, Wiley, Chichester, 2011 (deepening)
- [5] Würfel: Physics of Solar Cells, Wiley, Chichester, 2009 (deepening)

4. Usability of this module

This module is a compulsory module in the Regenerative Energietechnik (B.Eng.) Bachelor study programme and the Renewable Energy Systems (M. Eng.) Master study programme

5. Requirements for assessment

B.Eng.: The assessment is performed as written examination Students need to pass the module examination (60 min.), which encompasses the practical contents of the lecture (section 1, 4, and 5). The prerequisite for

the award of credit points is successful participation in the practical laboratory experiment (preliminary examination) with a grading of one to five points for the report and successful passing of the examination.

M.Eng.: The assessment is performed as written examination. Students need to pass the module examination (90 min.), which encompasses all contents of the lecture (section 1-5). The prerequisite for the award of credit points is successful participation in the practical laboratory experiment (preliminary examination) with a grading of one to five points for the report and successful passing of the examination.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

The module is lectured in the winter semester

8. Work load

The workload for this module is 150 h; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the attendance of lectures with active participation of the students (45 h) as well as the preparation and follow-up of the laboratory experiment (15 h). Within the framework of self-study, the material covered in the lecture is to be reworked and discrete computer exercises should be carried out (about 75 hours). The preparation and execution of the examination is about 30 hours.

9. Duration of module

The module is lectured in one semester

Modul – Nr.		853	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Simulation thermischer Energiesysteme		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Simulation thermischer Energiesysteme		
Prüfungsbezeichnung		Simulation thermischer Energiesysteme		
Fachsemester		Wintersemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 Ü	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
1. Modellierung von Wärmetransportvorgängen mit RC-Ersatzschaltbildern 2. Numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungssystemen (EXCEL, ML SIMULINK, EES) 3. Modellierung thermischer Komponenten (Solarkollektor, Speicher, Klimagerät, Wärmepumpe etc.), (EES) 4. Erstellung von Kennlinienfeldern und Parameteridentifikation (MATLAB SIMULINK) 5. Simulation von Prozessen (z.B. ORC-Geothermie-Kraftwerk) mit Sensitivitätsanalysen, und Optimierung 6. Simulation von thermischen Energieversorgungssystemen, Jahresertragsberechnungen (MATLAB SIMULINK CARNOT)				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, Wärmetransportvorgänge und Zustandsänderungen von thermischen Komponenten zu analysieren und in physikalisch sinnvollen Modellen zu beschreiben. Sie sind in der Lage, die selbst erstellten Modellgleichungen mit numerischen Methoden zu lösen und die Modelle anhand von Messdaten zu validieren. Energieversorgungssysteme sind über Jahresertragsberechnungen nachbildbar. Sie beherrschen den Umgang mit EXCEL sowie den Ingenieursoftware-Produkten MATLAB SIMULINK CARNOT und mit EES. Die Studierenden können mit dem erlernten Wissen aus Messdaten, die aus experimentellen Untersuchungen thermischer Komponenten und Systeme gewonnen wurden, selbständig Modelle erstellen, parametrisieren und Simulationsuntersuchungen durchführen.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (4 SWS) mit integrierten Übungen				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Gute Kenntnisse und Fähigkeiten in Thermodynamik und Wärmeübertragung sowie Grundkenntnisse in MATLAB sollten vorhanden sein.				
<u>Literaturempfehlungen:</u>				
- Bronstein, I.N., et.al.: Taschenbuch der Mathematik. Harri Deutsch, Frankfurt a.M. (2005) - EES- Manual, 2017 - Matlab Simulink Manual, 2017, Carnot, Manual, 2017				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die Studieneinheit ist Wahlpflichtmodul im Studiengang ES und kann i.d.R. auch in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Jährlich im Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (60 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Studieneinheit				
1 Semester				

Module – No.		854		Mandatory module	
Module name		Bioenergy Systems I - Solid Biomass			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Wesselak			
Title		Bioenergy Systems I - Solid Biomass			
Title of examination		Bioenergy Systems I - Solid Biomass			
Semester		1			
Course type	Language	Lecture with excursion		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives

Objective

The objective of this course is to understand state-of-the-art technologies for thermal biomass conversion. Based on the properties of different biofuels and the fundamentals of thermal conversion processes the course covers conversion processes as combustion, gasification, torrefaction and pyrolysis. Furthermore, emissions from thermal biomass conversion are addressed; methods for their reduction are explained. Additionally, economical aspects of solid biofuel systems are covered.

Module content:

- Biomass for thermal processes: origins and properties
- Fundamentals of thermal biomass conversion processes
- Combustion of biomass: technologies
- Gaseous and particulate emissions: formation processes and abatement technologies
- Power generation from solid biomass, technologies and plant layout
- Synthesis gas production: Biomass gasification
- Mastering the tar problem in biomass synthesis gas
- Pyrolysis and torrefaction: additional pathways for solid biomass conversion
- Hydrothermal conversion processes
- Economical aspects of thermal bioenergy conversion processes

On-line Lecture notes and training material will be available.

Recommended Literature:

John Love (Editor): Biofuels and Bioenergy , Wiley Blackwell 2017

Andreas Hornung: Transformation of Biomass: Theory to Practice, Wiley, 2014

Learning goals:

Students acquire competent knowledge in modern technologies of thermal biomass conversion.

In addition to fundamental knowledge of the physical and chemical properties, students are familiar with the formation of gaseous emissions and particulate matter and their abatement. Students are enabled to recognize and evaluate the application and limitations of solid biomass technologies compared to conventional technologies and to draw appropriate conclusions considering technical and economic aspects.

2. Method(s) of instruction

Lecture in combination with an excursion to a biomass- CHP - plant

3. Requirements for attendance

No course specific requirements

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)

5. Requirements for assessment

- Participation in the the integrated excursion is mandatory
- Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination
- Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

- 5 ECTS credits
7. Frequency of offer
- Annually in the spring semester.
8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 40 h of self-study - 30 h preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		855	Mandatory module	
Module name		Bioenergy Systems II - Biogas and Liquid Biofuels		
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Joachim Fischer		
Title		Bioenergy Systems II - Biogas and Liquid Biofuels		
Title of examination		Bioenergy Systems II - Biogas and Liquid Biofuels		
Semester		2		
Course type	Language	Lecture with excursion		English
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)		

1. Content and objectives

Objective

This lecture deals with technologies for biogas generation and utilization and conversion processes for liquid biofuels.

Module content:

BIOGAS

- Microbiological fundamentals of anaerobic digestion
- Biogas substrates: handling and gas yields
- Components of biogas plants
- Plant layout
- Utilization of Biogas: decentralized heat and power generation
- Processing of biogas: biomethane and biogas liquefaction

LIQUID BIOFUELS

- First generation Biofuels: Processes for Biodiesel and Bioethanol production- technologies, raw materials and costs
- Application of first generation biofuels in combustion engines
- Second generation Biofuels: Cellulosic Ethanol and synthetic biofuels conversion technologies, technical challenges, costs
- Application of second generation biofuels in combustion engines
- Third generation Biofuels: biofuels from algae

On-line Lecture notes and training material will be available.

Recommended Literature:

John Love (Editor): Biofuels and Bioenergy , Wiley Blackwell 2017

Arthur Wellinger, Jerry D. Murphy: Biogas Handbook , Woodhead Publishing Series in Energy, 2013

Ram Sarup Singh, Ashok Pandey (Editors): Biofuels: Production and Future Perspectives, Taylor & Francis Inc, 2016

Learning goals:

After attending the lecture, students have a competent knowledge in modern technologies of biogas generation and biofuel production. They know various conversion pathways and application of biogas and biofuels in different markets. They can identify and apply the appropriate technology for different situations. In addition, they are able to assess critically the limitations of these bioenergy systems from a technical and economic viewpoint.

2. Method(s) of instruction

Lecture in combination with an excursion to a biogas plant

3. Requirements for attendance

No Course specific requirements. However, knowledge on bioenergy systems as addressed in the module Bioenergy Systems I is advantageous.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory module in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)

5. Requirements for assessment

Participation in the integrated excursion is mandatory.
- Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination
- Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.
6. ECTS credits
- 5 ECTS credits
7. Frequency of offer
- Annually in the autumn semester
8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 40 h of self-study - 30 h preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		856		Mandatory module	
Module name		Life Cycle Analysis of Renewable Energy Systems			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Joachim Fischer			
Title		Life Cycle Analysis of Renewable Energy Systems			
Title of examination		Life Cycle Analysis of Renewable Energy Systems			
Semester		2			
Course type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives

Objective

This lecture deals with the methodological basics and application of various environmental assessment tools in the field of renewable energy systems

Module contents:

- Introduction to Sustainability Concepts and Life Cycle Analysis
- Methods: material flow analysis, risk assessment, carbon footprint and life cycle assessment
- Risk and Life Cycle Framework for sustainable energy systems (Introduction, Risk, Environmental Risk Assessment)
- Overview of LCA Methodology - Goal Definition, Life Cycle Inventory, Life Cycle Impact Assessment, Life Cycle Interpretation, LCA Software tools - UMBERTO)
- Life Cycle Assessment – Detailed Methodology and ISO Framework
- Life Cycle Inventory and Impact Assessments (Unit Processes and System Boundary, Data Quality, Procedure for Life Cycle Impact Assessment, LCIA in Practice with Examples, Interpretation of LCIA Results)
- Case Studies

On-line Lecture notes and training material will be made available.

Recommended Literature:

Michael Z. Hauschild, Ralph K. Rosenbaum, Stig Irving Olsen: Life Cycle Assessment: Theory and Practice, Cham: Springer International Publishing, 2018.

Learning goals:

After attending the lecture, students know environmental assessment tools, such as material flow analysis, risk assessment, and life cycle assessment. They can identify and apply the appropriate tool in a given situation. In addition, they are able to assess critically existing studies. They understand the general background of the methods as well as the basics of the corresponding tools. Furthermore, they also have knowledge on the limitations of the methods.

2. Method(s) of instruction

Interactive lecture in combination with exercises, using the LCA software UMBERTO.

3. Requirements for attendance

No Course specific requirements

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.) as well as elective course in the master course „Energiesysteme“ (M. Eng.).

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

- 5 ECTS credits

7. Frequency of offer

- Annually in the autumn semester

8. Work load

150 h of total work load, therefrom

- 80 h of presence at lectures/exercises
- 40 h of self-study
- 30 h preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		858		Mandatory module	
Module name		Scientific Project			
Module coordinator		Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt			
Title		Scientific Project			
Title of examination		Scientific Project			
Semester		2			
Course type	Language	Project		English	
SWS/ ECTS/ Workload		8	10		300
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives			
Content:			
In the second semester, the students in this course should complete one scientific project, which runs over the entire semester. The topic of the project is a complex assignment out of renewable energy engineering. The module also aims to teach students how to work in groups on large projects. Students are expected to combine individual partial results into an overall result. Finally, students are required to document the result in the form of a final project report, a presentation and a publication. The project work is done in groups of 5 - 10 students and concludes with an oral presentation of the project results and a written project documentation.			
Learning goals:			
The students should learn within a team to structure complex tasks, define reasonable work packages and to process them in a limited time. Periodical milestone discussions with the supervising lecturers and the other groups help the project team and the individual student to complete the task in an efficient and goal-oriented manner. The intermediate results are regularly discussed in the form of a seminar with all students The final documentation, presentation and publication of the project results prepares the prospective Master of Engineering for a project-oriented work in industry and economy.			
2. Method(s) of instruction			
Project work			
3. Requirements for attendance			
Successful participation in the modules 870 Basics in Electrical Engineering , 871 Basics in Thermal Engineering , 873 Scientific Practice and 568 Project Management			
4. Usability of this module			
The module is offered as mandatory module in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)			
5. Requirements for assessment			
Assessment is performed with the submission and presentation of the project; both will be graded.			
6. ECTS credits			
10 ECTS credits			
7. Frequency of offer			
The module is annually lectured in the autumn semester			
8. Work load			
The total workload for this module is 300 hours; this corresponds to 10 ECTS credits. This workload results mainly from the independent and self-responsible handling of the project (220 hours), the participation in the milestone meetings (40 hours) as well as from the preparation of the final report and presentation (40 hours).			
9. Duration of module			
The module is lectured in one semester			

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		859		Mandatory module	
Module name		Solar Thermal Laboratory			
Module coordinator		Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt			
Title		Solar Thermal Laboratory			
Title of examination		Solar Thermal Laboratory			
Semester		2			
Course type	Language	Lecture / Laboratory		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives

Content:

- Solar collectors, components and systems
 - Collector types, characteristics
 - Collector loop, operating mode
 - Heat storage, heat exchanger, controls
- System design, economics
 - System types, characteristics
 - Solar heat costs, economics
- Laboratory experiments
 - Collector front glazing – STL 1
 - Collector test (QDT) – STL 2
- Current research

Learning goals:

The students have knowledge about the various solar thermal collector types, design and function. They can dimension various solar loop types and design them using typical key figures. The economic viability of the investments and the basics of investment calculation is known to the students. By using typical and standardized test methods (test rig design, data acquisition and evaluation) the students are able to test solar collectors and solar loop components in laboratory.

2. Method(s) of instruction

The module consists of a lecture with integrated exercises and an active involvement of the students in the laboratory.

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation. Basics in physics, mathematics and mechanics are recommended. Basic knowledge in renewable energies and heat transfer is useful.

Literature:

- [1] Duffie; Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes. 4th Edition. Wiley & Sons, Hoboken (2013)
- [2] Schabbach; Leibbrandt: Solarthermie – Wie Sonne zu Wärme wird. Springer, Berlin (2017)
- [3] Nellis; Klein: Heat Transfer. 1st Edition. Cambridge University Press, Cambridge (2008)
- [4] Wesselak, Schabbach; Link; Fischer: Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg, Berlin (2017)

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory module in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)

5. Requirements for assessment

Assessment is performed as written examination (120 minutes).

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

The module is lectured annually in the autumn semester

8. Work load

The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the presence at the lectures with an active participation of the students in the laboratory

(about 45 hours). As part of the self-study, the lecture material should be reworked (about 55 hours). The preparation and execution of the examination is about. 50 hours.

9. Duration of module

The module is lectured in one semester

Module – No.		860	Mandatory module
Module name		Master Thesis Module Renewable Energy Systems	
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Wesselak	
Title		A: Master Thesis B: Presentation and Defence	
Title of examination		A: Master Thesis B: Presentation and Defence	
Semester		3	
Course type	Language	A: Scientific Project B: Colloquium	English
SWS/ ECTS/ Workload		-	A: 26 B: 4 900
Requirements for attendance		see §21 and §23 of the examination regulations	

1. Content and objectives	
Content: A: Master Thesis: With the master thesis the students develop an independent scientific work. The results are usually derived from the practical activity to a given topic in a company or in another enterprise of professional scientific experience. B: Presentation and Defence In the Colloquium, students should present the results of their master thesis in an oral presentation and answer the questions of the supervisors and the audience.	
Learning goals: By completing the master thesis module, the students prove their professional qualification, to solve a practice-relevant engineering problem within a given time limit independently and with scientific methods, to present the results succinctly in a professional manner and to defend it in a colloquium.	
2. Method(s) of instruction	
A: Preparation of a scientific work supervised by an examiner of the university and a supervisor of the company/enterprise B: Independent presentation of the results during a colloquium	
3. Requirements for attendance	
A: The requirements are documented in §21 of the examination regulations. B: The requirements are documented in §23 of the examination regulations.	
4. Usability of this module	
The module is mandatory in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)	
5. Requirements for assessment	
A: Assessment is performed with an at least sufficient graded master thesis. B: Assessment is performed with an at least sufficient graded colloquium.	
6. ECTS credits	
A: 26 ECTS credits B: 4 ECTS credits	
7. Frequency of offer	
The module is lectured in any semester	
8. Work load	
The total workload for this module is 900 hours; this corresponds to 30 ECTS credits. This workload results mainly from the independent and self-responsible handling of the master thesis project (700 hours), the preparation of the master thesis (100 hours) and the presentation (100 hours).	
9. Duration of module	
One semester	

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		861		Compulsory module	
Module name		Ocean energy and Hydropower			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Joachim Fischer			
Title		Ocean energy and Hydropower			
Title of examination		Ocean energy and Hydropower			
Semester		2			
Course type	Language	Lecture		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives

Objective

This lecture discusses the theory, technology and engineering associated with hydropower, tidal and ocean energy.

Module content:

Ocean energy

- Ocean as an energy resource
- Wave energy, fundamentals and application
- Tidal energy, tidal theory and prediction; barrage generation; turbines
- Ocean thermal energy conversion
- Ocean currents as an energy resource – fundamentals and technologies
- Economic assessment of ocean energies

Hydropower

- Hydro power potentials
- Types of hydro power stations
- Hydro turbines: turbine types, application ranges, fundamentals
- Stream turbines: fundamentals, turbine types, application range
- Hydro power without dams and weirs

On-line Lecture notes and training material will be available.

Recommended Literature:

Deborah Greaves, Gregorio Iglesias; Wave and Tidal Energy, Wiley , 2018

Victor Lyatkher: Tidal Power: -Harnessing Energy from Water Currents, Wiley-Scrivener,2014

Edwin Parks; Hydropower Engineering, Larsen and Keller Education, 2017

Learning goals:

After successfully completing the module, students understand the established and new technologies of hydropower and ocean energy generation. They are able to evaluate the properties of those technologies. They can analyse potentials of ocean energy and hydropower based on meteorological, geomorphic and topographical conditions. They are capable to assess the basic economic feasibility of hydro power and ocean energy plants

2. Method(s) of instruction

Lecture with integrated exercises

3. Requirements for attendance

No course specific requirements

4. Usability of this module

The module is offered as compulsory course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)

5. Requirements for assessment

- Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination
- Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits
- 5 ECTS credits
7. Frequency of offer
- Annually in the autumn semester
8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 40 h of self-study - 30 h preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.	862	Compulsory module
Module name	Renewable Energies in Rural Areas	
Module coordinator	Sebastian Voswinckel, Dr.-Ing.	
Title	Renewable Energies in Rural Areas	
Title of examination	Renewable Energies in Rural Areas	
Semester	2	
Course type	Language	Lecture English
SWS/ ECTS/ Workload	2 V	2.5 75
Requirements for attendance	Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)	

1. Content and objectives

Objective

This lecture discusses the basic energy needs in rural areas and the issues associated with increasing energy access. It examines the role of renewable energies for decentralized power and heat generation, the technologies available and policy instruments for improving energy services in rural areas, including the role of intermediation, the role of subsidies and pricing. Case studies from different countries are presented.

Module content:

Renewable Energy Technologies for Decentralized Heat and Power Generation

- Overview of Renewable Energy Technologies
- Overview of Costs of Different Renewable Technologies
- Common Barriers and Issues Limiting Widespread Use/Dissemination of Renewable Energy

Electricity Supply

- Utility network grid-connection
- Stand-alone systems
- Distributed-grid (mini-grid) systems

Options for Mini-Grid Systems

- General considerations
- Mini-hybrid powered systems Hybrid powered systems Biomass powered systems

Planning the Approach

- Technical issues
- Non-technical issues

Institutional Issues

- Government policy
- Effective implementing agencies Attracting investment/reducing risk
- Local institutional structures

Recommended Literature:

Subhes Bhattacharyya: Rural Electrification Through Decentralised Off-grid Systems in Developing Countries (Green Energy and Technology) Springer; 2013

Hoy-Yen Chan, Kamaruzzaman Sopian (Eds.): Renewable Energy in Developing Countries – Local Development and Techno-Economic Aspects. Springer, 2018

Nasir El Bassam Preben Maegaard: Integrated Renewable Energy for Rural Communities. Elsevier Science , 2004

Valeriy Kharchenko, Pandian Vasant (Eds.): Handbook of Research on Renewable Energy and Electric Resources for Sustainable Rural Development (Advances in Environmental Engineering and Green Technologies), Engineering Science Reference, 2018

Learning goals:

After successfully completing the module, students are able to show the links between rural development and energy access and progress. They understand the basic energy needs in rural areas and some of the barriers preventing improved energy access to rural populations. They are able to assess the role of renewable energies in developing energy access in rural areas and they understand appropriate business models and private sector participation schemes for improving renewable energy services in a sustainable way.
2. Method(s) of instruction
Lecture with integrated case studies
3. Requirements for attendance
No course specific requirements
4. Usability of this module
The module is offered as compulsory course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)
5. Requirements for assessment
Assessment is performed either as written (duration 90 min) or oral examination. The examination takes place during the examination period on the basis of the entire scope of material.
6. ECTS credits
- 2.5 ECTS credits
7. Frequency of offer
- Annually in the autumn semester
8. Work load
75 h of total work load, therefrom - 40 h of presence at lectures - 15 h of self-study - 20 h preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		863		Obligatory elective module	
Module name		Fuel cell technologies			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Wesselak			
Title		Fuel cell technologies			
Title of examination		Fuel cell technologies			
Semester		1			
Course type	Language	Lecture		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150	
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives

Objective

The objective of this course is to understand the electrochemical fundamentals of fuel cells and their operation, the differences between cells types and the design of fuel cell systems. Additionally, aspects of manufacturing fuel cells, their application and the economy of fuel cell systems are addressed.

Module contents:

- Introduction to fuel cells, types of fuel cells and historical aspects
- Electrochemistry basics; double layer phenomena, electrochemical equilibrium, reaction kinetics
- Mass transport
- Steady-state behaviour of fuel cells
- Overview of fuel cell systems
- Fuel processing; fuels, handling and production of hydrogen
- Fuel Cell Characterization
- Manufacturing of fuel cells
- Fuel cell systems for combined heat and power generation and transport, application and economical aspects
- Environmental Impact of Fuel Cells

On-line Lecture notes and training material will be available.

Recommended Literature:

Andrew Dicks, David A J Rand: Fuel Cell Systems Explained, Wiley, 2018

Ryan O'Hayre,, Suk-Won Cha , Whitney Colella, Fritz B. Prinz :Fuel Cell Fundamentals Wiley, 2016

Learning goals:

Students have acquired competent knowledge in state of the art fuel cell technologies.

In addition to fundamental knowledge of fuel cell systems, students are familiar with the design of fuel cell systems and their application in combined heat and power generation as well as in transportation, considering technical and economic aspects. Students are enabled to recognize and evaluate the application and limitations of of fuel cell systems compared to conventional technologies and to draw appropriate conclusions.

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

No formal requirements. Basic knowledge on thermodynamics, and chemistry is advantageous.

4. Usability of this module

The module is offered as elective course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.) as well as elective course in the master course „Energiesysteme“ (M. Eng.).

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (90 minutes) or oral examination. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

- 5 ECTS credits

7. Frequency of offer

- Annually in the spring semester
8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 40 h of self-study - 30 h preparation for examination
9. Duration of module
1 semester

Module – Number	864	Obligatory
Module name	Bioengineering	
Module coordinator	Prof. Dr. Uta Breuer	
Title	Biological Engineering	
Title of examination	Biological Engineering	
Semester	2 nd	
Course type	Language	Lecture English
Credit hours/ ECTS/ Workload	4	5 150
Formal Conditions	Bachelor of Engineering or Bachelor of Science degree	

1. Content and objectives

Content:

I Microbiology and Physiology of Microorganisms: cell biology, biochemical basic processes in the microbial metabolism, enzyme kinetics, microbial growth (kinetic and process management)

II Bioprocess Engineering: bioreactors, sterilization and sterile technology, measurement and regulation technology at bioreactors, upstream and downstream processing

III Biotechnological Syntheses:

biomass (feed and food, agriculture, pharmacy),

low-molecular products (methane, alcohols, organic acids, amino acids, lipids and fatty derivatives, nucleotides und coenzymes, vitamins, sweeteners)

macromolecules (microbial enzymes, Insulin, recombinant drugs, products of secondary metabolism)

IV Biotechnological Remediation Procedures: aerobic and anaerobic degradation, composting and special systems, anaerobic processes and process variants, liquid and gaseous emissions as well as treatments of wastes, bioremediation of pollutants in soil and ground water, bioleaching, phytoremediation

V Biodegradables Materials: biologically degradable materials, renewable biomass, PHA – PHB

VI Environmental Microbiology: C-, S-, N-, Fe-cycles, biosensors

Learning objectives:

Students acquire in-depth knowledge in bioengineering with microbial and biochemical-biotechnological focus. In addition to scientific and engineering knowledges which reflect the link between microbial performance and technical implementation, historical and up-to-date engineering processes are shown especially considering the economically and ecologically feasibility. In this way students are enabled, to recognize and evaluate application possibilities and limits of bioengineering as well as to compare with conventional technologies.

Literature: For preparation and following-up the following textbooks are suitable:

1. Colin Ed. Ratledge and Björn Kristiansen, Basic Biotechnology, Cambridge University, 3rd ed. 2006, ISBN13: 9780521549585
2. Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, W. Matthew Sattley, David A. Stahl: Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 15th ed. 2017, ISBN 978-0134261928
3. D.L. Nelson, M.M. Cox: Lehninger Principles of Biochemistry: International Edition, WH Freeman, 7th ed. 2017, ISBN 978-1319108243
4. J.L. Slonczewski, J.W. Foster: Microbiology: An Evolving Science, WW Norton & Co Inc., 2013, ISBN 978-0393123678

Further literature will be announced during the lectures.

2. Method(s) of instruction

Lecture

3. Requirements for attendance

Knowledges and abilities which are demonstrated in lectures as bioenergy or biogas (B.Eng. RET) as well as bioengineering (B.Eng. URT). These prior knowledges could also be acquired by individual study or appropriate textbooks.

4. Usability of this module

This module is obligatory in the specialization ET and a compulsory module in the other specialization RT as well as in the Master Program Renewable Energy Systems (RES).

5. Requirements for assessment	
Students need to pass a module examination which encompasses all contents of the lecture. Exam: Written exam with a duration of 90 min. Alternative forms of exam are possible.	
6. ECTS Credits	
Modules are assessed by a module examination which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).	
7. Frequency of offer	
The module is offered in the first academic year.	
8. Workload	
- course participation	= 50 h
- preparing and following-up of the lecture contents	= 55 h
- exam Preparation	= 45 h
Total workload	150 h = 5 ECTS
9. Duration of module	
The module is held within one semester.	

Module – No.		866		Compulsory module	
Module name		Climate Change			
Module coordinator		N.N.			
Title		Climate Change			
Title of examination		Climate Change			
Semester		1			
Course type	Language	Lecture		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5		150
Requirements for attendance		Successfully completed technical study course (e.g. Bachelor of Engineering)			

1. Content and objectives			
Objective This lecture looks at the issue of climate change. It discusses the phenomenon of climate change and the underlying scientific, ecological, and economic issues. It also analyses climate change processes, and assesses proposed policy measures. Module content: - Our climate system - Fundamentals - Physics of the climate system - Climatic dynamics - Climate Modelling and Types of Climate Models - Natural and anthropogenic climate change - The climate of the future - Impacts, vulnerability, adaptation On-line Lecture notes and training material will be available. Recommended Literature: Andrew Dessler: Introduction to Modern Climate Change, 2nd ed., Cambridge University Press; 2015 William Ruddiman: Earth's Climate: Past and Future, 3rd ed., WH Freeman, 2013 Learning goals: After successfully completing the module, students have a deeper knowledge about the natural scientific fundamentals of our climate system. They learn about the significant effects influencing this system and the impacts linked with climate change. In addition, they are able to assess critically policy measures and existing studies on climate change.			
2. Method(s) of instruction			
Lecture			
3. Requirements for attendance			
No course specific requirements			
4. Usability of this module			
The module is offered as compulsory course in the master study course „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.)			
5. Requirements for assessment			
- Assessment is performed as a group work with a final oral presentation and a written essay. - Students need to pass the module examination, based on the presentation and the written essay.			
6. ECTS credits			
- 5 ECTS credits			
7. Frequency of offer			
- Annually in the spring semester			

8. Work load
150 h of total work load, therefrom - 80 h of presence at lectures - 30 h of self-study - 40 h preparation for examination (essay and presentation)
9. Duration of module
1 semester

Module – No		867		Compulsory module	
Module name		Numerical Methods in Heat and Mass Transfer			
Module coordinator		Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt			
Title		Numerical Methods in Heat and Mass Transfer			
Title of examination		Numerical Methods in Heat and Mass Transfer			
Fachsemester		2			
Course type	Language	Lecture / Exercise		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2		5	150
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives

Content:

1. Introduction, applications
2. Basics on heat transfer
3. CFD-workflow, basic software components (CAD-modeller, mesher, physics, plots and reports)
4. Basics on CFD, mesh generation and diagnostics, physics models
5. Optimization of heat transfer problems, automation

Learning goals:

The students have knowledge about the phenomena of heat transfer and the simulation of heat transfer processes. They are able to use a commercial CFD software and interpret the simulation results. They understand the problems of residual and discretization convergence. The students can solve engineering problems like investigation and optimization of heat transfer problems.

2. Method(s) of instruction

The module consists of a lecture with integrated exercises.

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation. Basics in physics, mathematics and mechanics are recommended. Basic knowledge in renewable energies and heat transfer is useful.

Literature:

- [1] Baehr; Stephan: Wärme- und Stoffübertragung. 7. Auflage. Springer, Heidelberg, Dordrecht, London, New York (2010)
- [2] Duffie; Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes. 4th Edition. Wiley & Sons, Hoboken (2013)
- [3] Kreith; Bohn: Principles of Heat Transfer. 6th Edition. Brooks/Cole, Pacific Grove (2001)
- [4] Polifke; Kopitz: Wärmeübertragung. 2. Auflage. Pearson Studium, München (2009)
- [5] Ferziger; Peric: Numerische Strömungsmechanik. 1. Auflage. Springer, Berlin, Heidelberg (2008)
- [6] Hirsch: Numerical Computation of Internal & External Flows. 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, Burlington (2007)

4. Usability of this module

The module is offered as Compulsory module in the master study courses „Renewable Energy Systems“ (M.Eng.) and „Energiesysteme“

5. Requirements for assessment

Assessment is performed as written examination (120 minutes).

6. ECTS credits

The grade corresponds to the grading of the exam. When completing the unit successfully, students are granted 5 credit points (ECTS).

7. Frequency of offer

The module is lectured annually in the summer semester

8. work load

The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the presence at the lectures with integrated exercises (about 45 hours). As part of the self-study, the lecture material should be reworked (about 55 hours). The preparation and execution of the examination is about 50 hours.

9. Duration of module

The module is lectured in one semester.

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		868		Mandatory module	
Module name		Project Engineering			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholz			
Title		Project Engineering			
Title of examination		Project Engineering			
Semester		Qualification			
Course type	Language	Lectures / Tutorial / Laboratory		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1 / 1	5	150	
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives

Content:

The students will get complete datasheets (taken from original project documentation) for the induction machines and the configuration of the power grid. Also complete test bay results are included. The following calculations / evaluations have to be done and presented in the final technical paper (app. 40-50 pages)

Nameplate & Resistance measurement

Evaluation of the Name Plate, Measurement of the resistances

Evaluation no load measurement

separation of the losses in friction losses, copper & iron, Interpolation Polynoms (4th degree) for I_0 & P_0 calculate the coefficients A,B,C,D and E and compare measurement and calculation

Short circuit Test

extrapolation of the data for rated voltage

Load Run

determination of the data for rated voltage, determination of the single losses for every load point

Interpolation of the values for the partial loads 25%, 50%, 75%, 100% und 125%

Absorbed power P_{AUF} , Current I , Power Factor, Efficiency

Determination of the T-equivalent circuit

Elements of the stator and rotor for rated & starting conditions, Comparison of the results of the calculation and measurements for the partial loads 25%, 50%, 75%, 100% and 125% Current

Factors for the skin effect k_r and k_x

Frequency response curve (locus) at 95°C

Power Grid

3 Motors are connected to the terminals, 2 of the motors are running with 90% load, 1 motor will be started

Determination of the power grid impedance, Compensation of 1 motor to power factor 0,95

Determine the 3 capacitors in star & Delta connection

Calculation of the starting time

Calculate the starting time for 80% & 100% voltage

Learning goals:

The students will handle a complete technical engineering project based on real data. The data will be taken from different projects for power stations, compressor station or for example desalination plants.

The given motor data will be checked and confirmed by the evaluation of the test bay results. After that a complete data set of the motors will be available. Based on these data the voltage drop of the power grid need to be determined and then the starting times can be calculated.

The students will have to apply the complete knowledge from the electrical engineering education about multi-phase systems and induction machines. They need to present the results in a technical paper and this has to be in line with the standard rules for technical reports.

2. Method(s) of instruction

The module consists of weekly online consultations & self-studies.

3. Requirements for attendance

There are no formal requirements for participation. Basics in physics, mathematics and mechanics are recommended. Datasets and instructions will be uploaded.

4. Usability of this module

Project Engineering is offered as mandatory module

5. Requirements for assessment

Assessment is performed as a technical paper (40-50 pages)

6. ECTS credits

The grade of the module M868 corresponds to the grade of the exam. With the grading, 5 credit points (ECTS) are awarded.

7. Frequency of offer

The module is lectured annually in the summer semester

8. Workload

The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS credits.

This workload results from the presence at the consultations which is app. 30 hours. The part of the self-study is app. 70 hours and the preparation of the technical paper, what is app. 50 hours.

9. Duration of module

The module is lectured in one semester.

Master study course (M. Eng.)

Modul – No.		869		Compulsory module	
Module name		CA(P)E			
Module coordinator		Rio M. Rathje, M. Eng.			
Title		Computer Aided (Process) Engineering			
Title of examination		Computer Aided (Process) Engineering			
Semester		1st Semester			
Course type	Language	Lectures / Tutorial / Laboratory		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2/1/1	5		150
Requirements for attendance		• If 180 ECTS B. Eng.: successful completion of Module 871 - Basics in Thermal Engineering • If 210 ECTS B. Eng.: advanced knowledge of thermodynamics, heat transfer and fluid mechanics is required.			

1. Content and objectives

Content:

1. repetition of already learned software skills (equation solver) (if possible, via an online self-study)
2. extension of the software knowledge (via an online self-study)
3. construction of a thermodynamic cycle with detailed problem analysis in the context of the course
4. project work

Learning Goals:

Supported by various tools (teaching script, video tutorials, examples, etc.), students will be shown an entry point to self-study for learning (new) software skills.

Learning the ability to abstract complex technical relationships to calculate them in the limits of technical possibilities. Systems or processes to be determined by transient processes and/or using differential equations are considered. These calculations are followed by parameter studies to evaluate system design changes and/or altered environmental influences on overall systems.

Application from the state of the art to the transfer of the latest research results into the calculation program.

2. Method(s) of instruction

The course is divided into three parts that build on each other. At the beginning, the students themselves learn how to use an equation solver with the help of supporting teaching materials (lecture notes, video tutorials, sample programs) and a weekly seminar. In the second part, a thermal circuit (cooling circuit, steam circuit, etc.) is constructed together and the individual components and their interaction are discussed and calculated. The third part is a project work including documentation/project report with final presentation.

3. Requirements for attendance

For students with a bachelor's degree of 180 ECTS the module "Basics in Thermal Engineering" (M871) is mandatory and required. For students with a bachelor's degree of 210 ECTS, advanced knowledge of thermodynamics, heat transfer and fluid mechanics is required.

Literature:

- [1] Wesselak, Schabbach; Link; Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg, Berlin (2017)
- [2] H. Struchtrup, Thermodynamics and Energy Conversion. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014.
- [3] S. Bhattacharjee, Thermodynamics. New York: Pearson, 2016.
- [4] Nellis; Klein: Heat Transfer. 1st Edition. Cambridge University Press, Cambridge (2008)
- [5] VDI, VDI Heat Atlas. Berlin London: Springer, 2010.

4. Usability of this module
The module "Computer Aided (Process) Engineering" can generally be used in all master's programs of the Faculty of Engineering Sciences as an elective course, provided that the technical requirements for participation (see above) are met. To ensure sufficient supervision, the maximum number of participants is limited to 20.
5. Requirements for assessment
Students must complete the self-study (online tutorial) before they can participate in the second and third parts of the course. During the tutorial, students must answer test questions before new lessons are unlocked. Assessment is performed with the submission and presentation of the project; both will be graded. Other permissible forms of examination (written or online examination, oral, homework, etc.) or combinations are possible if they are announced by the person responsible for the module at the beginning of the semester.
6. ECTS credits
5 ECTS
7. Frequency of offer
The module "Computer Aided (Process) Engineering" is offered annually in the winter semester.
8. workload
The total workload is therefore 150 h, which corresponds to 5 ECTS. This workload results from the attendance in the lectures with an active participation of the students in the (virtual) laboratory (approx. 45 hours). During the self-study, the handouts are to be worked on (approx. 55 hours). The execution of the project amounts to approx. 50 hours.
9. Duration of module
The module is lectured in one semester.

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – No.		870		Mandatory module	
Module name		Basics Electrical Engineering			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Wang			
Title		Basics Electrical Engineering			
Title of examination		Basics Electrical Engineering			
Semester		Qualification			
Course type	Language	Lectures / Tutorial / Laboratory		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1 / 1	5	150	
Requirements for attendance		none			

1. Content and objectives

Content:

Part I DC Systems

1. Resistances and Temperatures
2. Serial and parallel connections
3. Voltage & Current Divider
4. Kirchhoff's Laws
5. Mesh Flow Analyses

Part II Single Phase Systems

1. Complex Numbers
2. Complex Operators
3. Simple circuits driven by sinusoidal voltage
4. Real, Reactive and Apparent Power
5. Power Factor and compensation

Part III Three Phase Systems

1. Introduction multiphase systems
2. Star and Delta connection
3. Basics Generators
4. Basics Transformers

Learning goals:

The students will get a basic introduction of Electrical Engineering. Part I contains the knowledge to analyze easy circuits, feed by direct voltage. Resistances as a function of the temperature and serial and parallel connections will be treated. Finally Kirchhoff's Laws will be introduced. All contents of part I also can be applied for Part II & III. Complex numbers will be used to deal with sinusoidal functions as a basic procedure.

Part II will be focused to the basic calculation of simple circuits, driven by DC voltage. The meaning of the Power Factor and the apparent power will be clarified.

Part III will be more practical orientated. The students will deal with the multiphase systems and the possibility to connect the systems into Star- or Delta-Connection.

Generators and Transformers will be introduced with their practical applications. Complicate calculations etc. will be avoided.
2. Method(s) of instruction
The module consists of an online lecture with the introduction of the subject matter and an integrated exercises. A separate exercise will add more sample tasks.
3. Requirements for attendance
There are no formal requirements for participation. Basics in physics, mathematics and mechanics are recommended. Basic knowledge in thermodynamics, heat transfer and renewable energies is useful.
Literature:
[1] Lecture Scripts will be uploaded
[2] sample task will be uploaded
4. Usability of this module
Basics Electrical Engineering is offered as mandatory module in the in the qualification semester of the master programmes.
5. Requirements for assessment
Assessment is performed as written examination (90 minutes). Other permissible forms of examination (online, oral, homework, etc.) are possible if they are announced by the person responsible for the module at the beginning of the semester.
6. ECTS credits
The grade of the module M870 corresponds to the grade of the exam. With the grading, 5 credit points (ECTS) are awarded.
7. Frequency of offer
The module is lectured annually in the winter semester
8. Workload
The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS credits. This workload results from the presence at the lectures with an active participation of the students in the (virtual) laboratory (about 45 hours). As part of the self-study, the lecture material should be reworked (about 55 hours). The preparation and execution of the examination is about 50 hours.
9. Duration of module
The module is lectured in one semester.

Master study course Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Modul – No.		871		Mandatory module	
Module name		Basics in Thermal Engineering			
Module coordinator		Rio M. Rathje, M. Eng.			
Title		Basics in Thermal Engineering			
Title of examination		Basics in Thermal Engineering			
Semester		Qualification			
Course type	Language	Lectures / Tutorial / Laboratory		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2/1/1	5		150
Requirements for attendance		none			

1. Content and Objectives

Contents:

I. Thermodynamics

1. Systems, States, and Processes
2. First Law of Thermodynamics (Conservation of Energy)
3. The Second Law of Thermodynamics (Entropy and the Trend Toward Equilibrium)
4. Energy conversion and the second law
5. Properties and property relations of fluids (pure substances, multiphase, mixtures, psychrometrics)
6. Thermodynamic processes in closed and open systems and cycles
7. Thermodynamic Machines and Components: Efficiencies and Irreversible Losses

II. Heat Transfer

1. Conduction (steady state, transient)
2. Convection (external and internal flow and free convection)
3. Boiling and Condensation
4. Radiation

Learning Goals:

The students have reviewed the principles of thermodynamics and heat transfer and their calculation. Even if these basics were not part of the first bachelor's course, they have acquired the necessary knowledge in these areas to be able to take more advanced courses in this area at master's level in the following semesters.

Practical Course:

In the lab, students learned how to use thermodynamic and computational fluid dynamics software to calculate complex processes such as cyclic processes and multiphase flows.

2. Method(s) of instruction

The module consists of a lecture with integrated exercises. In addition, the lecture is supplemented by a practical part in the computer laboratory.

3. Requirements for attendance

There are no formal prerequisites for participation. Basic knowledge in physics, mathematics and mechanics is recommended. Basic knowledge in thermodynamics, fluid dynamics and heat transfer is helpful.

Literature:

- [1] Wesselak, Schabbach; Link; Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg, Berlin (2017)
- [2] H. Struchtrup, Thermodynamics and Energy Conversion. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014.
- [3] S. Bhattacharjee, Thermodynamics. New York: Pearson, 2016.
- [4] Nellis; Klein: Heat Transfer. 1st Edition. Cambridge University Press, Cambridge (2008)
- [5] VDI, VDI Heat Atlas. Berlin London: Springer, 2010.

4. Usability of this module
Basics in Thermal Engineering is offered as mandatory module in the Master Study Course "Renewable Energy Systems" (M.Eng.).
5. Requirements for assessment
The assessment will be a written examination (90 minutes). Other permissible forms of examination (online, oral, homework, etc.) are possible if they are announced by the responsible person of the module at the beginning of the semester.
6. ECTS credits
5 ECTS
7. Frequency of offer
The module is lectured annually in the winter semester.
8. workload
The total workload for this module is 150 hours; this corresponds to 5 ECTS. This workload results from the attendance of the lectures with active participation of the students in the (virtual) laboratory (approx. 45 hours). The self-study should include a review of the lecture material (about 55 hours). Preparing and taking the exam takes about 50 hours.
9. Duration of module
The module is lectured in one semester.

Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – Number		872		Compulsory	
Name of Module		Introduction in Renewable Energy Systems			
Person Responsible		Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt			
Title of the Course		Introduction in Renewable Energy Systems			
Trial Identification					
Semester		Qualification semester			
Form of Course	Language	Lecture Series		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formal Prerequisites		Only for graduates holding a Bachelor of Engineering degree			
1. Contents and Qualification Objectives					
Contents: Basics in combustion – Part A • Thermodynamics of combustion • Chemical kinetics on combustion • Fundamentals of complete and incomplete combustion In addition, a lecture series - Part B - regarding actual questions from the engineering practice of renewable energy systems are presented. The lectures are based on the current research projects of the Nordhausen University of Applied Sciences and focus on the following topics (examples) • Modelling and simulation of complex technical processes • Optimization of energy converters • Energy system modelling • Supply concepts for buildings and quarters • Energy policy • CFD simulation • Test rig planning and data evaluation Learning goals: The students are familiar with current scientific issues in the field of energy systems, photovoltaics, solar and geothermal energy, bioenergy or wind power. They know about methods and tools for the design and optimization of renewable energy systems and its components. They are familiar with the fundamentals of combustion.					
2. Forms of Teaching					
The module is a lecture series.					
3. Prerequisites for Participating					
none					
4. Usability of the Module					
This module is a compulsory module in the qualification semester for the Renewable Energy Systems (M. Eng.) Master's Programme.					
5. Requirements for the Award of Credits					
Students are required to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture series. Types of examination: written examination,					
6. Credits and Grades					
Module is assessed with a module examination credited with 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).					
7. Frequency of the Module					
The module is offered for the qualification semester every winter semester.					
8. Work Load					
Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (to the lectures) (60 h); Preparation for the examination (45 h) The entire workload encompasses 150 hours, which corresponds to 5 ECTS credit points.					
9. Duration of Module					
The module must be completed within one semester.					

Module – Number		873		MA - Compulsory	
Name of Module		Scientific Practice and Writing			
Person Responsible		A: Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak B: Alexandra Aberle			
Title of the Course		A: Scientific Practice B: Scientific Writing			
Trial Identification		A: Scientific Practice B: Scientific Writing			
Semester		Qualification semester			
Form of Course	Language	Lecture		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formal Prerequisites		Only for graduates holding a Bachelor of Engineering degree			
1. Contents and Qualification Objectives					
A: Scientific Practice					
Contents:					
Students are taught the acquisition, evaluation and preparation of technical information as a central working technique in the engineering sciences, both in preparation for their master thesis and for their professional life.					
1 What does scientific research mean?					
2. Literature research					
Libraries and databases for the engineering sciences - Search techniques - Online search in free and fee-based databases - Content indexing of a library using the example of the University of Applied Sciences Nordhausen - Dealing with thesaurus					
3. Technical standards					
Objectives and procedures of technical standardization - National and international standards boards - Researching and reading technical standards					
4. Patents and industrial property rights					
Objectives and procedures in industrial property protection – patents, utility models, trademarks and designs - national and international patent organizations – German employee invention law - searching and reading patents - patentability of software					
5. Writing of academic texts and lectures					
Presentation and structure - Literature references - Lecture structure - Presentation techniques - Examples of bad practice					
Learning goals:					
After successful completion of the module, students are able to research scientific or technical information, to procure it and to classify the research results with regard to their completeness and credibility. Furthermore, they are aware of the importance and practice of correct citation.					
B: Scientific Writing					
Contents:					
1. Analysing academic languages: style and register, language structures					
2. Elements of writing professional and/or academic texts: writing a paragraph; referencing, citing, quoting					
3. Writing different text types: e.g. writing a tender, a quote, report and/or article					
Learning goals:					
Students have essential theoretical knowledge of writing different types of texts, e.g. typical professional documents. They have knowledge of the linguistic characteristics of the written language English as a scientific language, but also for use in a professional context. Students can gather information from specialised texts and internet sources and produce their own texts on topics relevant to their studies in English. They can deal with primary and secondary sources as well as the usual reference methods and citation styles.					
Literature:					
Griffiths, P. (2007), Scientific Writing, Reading.					
Macgilchrist, F. (2014), Academic Writing, Paderborn.					
McCarthy, M. / O'Dell, F. (2011) English Vocabulary in use, Cambridge.					
McCarthy, M. / O'Dell, F. (2016), Academic Vocabulary in Use, Cambridge, Stuttgart.					
Oshima, A. / Hogue, A. / Curtis, J. (2020), Longman Academic Writing Series, White Plains, NY.					
2. Forms of Teaching					
The module is a lecture with practical exercises and with active participation of the students. The students apply their knowledge in writing short academic texts on a given technical topic.					
3. Prerequisites for Participating					
none					

4. Usability of the Module
This module is a compulsory module in the qualification semester of the International Master Study programs
5. Requirements for the Award of Credits
Prerequisite for the award of credit points is regular course participation and: A: the successful completion of the academic paper and its timely submission or presentation, B: written and/or oral examination.
6. Credits and Grades
The module grade corresponds to the arithmetic mean of the successfully completed examinations in the two parts A and B. With an examination grade of at least 4.0, 2.5 credit points (ECTS) are awarded in each part, with the module grade thus totalling 5 credit points.
7. Frequency of the Module
The module is offered in the qualification semester every winter semester.
8. Work Load
Participation in both courses (50 h); preparation and follow-up (to the lectures/seminars) (25 h); writing an academic paper in part A (50 h), preparation for examination in part B = 25 h. The entire workload encompasses 150 hours, which corresponds to 5 ECTS credit points.
9. Duration of Module
The module must be completed within one semester.

Modul – Nr.		880	Pflicht
Modulbezeichnung		Abschlussmodul EÖS	
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Dieter D. Genske	
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Masterarbeit B: Masterkolloquium	
Prüfungsbezeichnung		Masterabschluss	
Fachsemester		3	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Masterarbeit B: Masterkolloquium	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		-	A: 26 B: 4 900
Formale Teilnahmebedingungen		keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Abschlussmodul (30 ECTS) dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des energetisch-ökologischen Stadtumbaus selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

A: Masterarbeit (26 ECTS)

Die Masterarbeit stellt eine wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeit dar, die im letzten Studiensemester anzufertigen ist. Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Kandidat / die Kandidatin in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein praxisrelevantes Problem aus seinem/ ihrem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit wird von einem Professor/ einer Professorin oder einer anderen, nach § 17 der Prüfungsordnung prüfungsberechtigten Person gestellt und über den zuständigen Prüfungsausschuss ausgeben.

Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel maximal fünf Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit eingehalten werden kann.

B: Masterkolloquium (4 ECTS)

Das Masterkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, berufspraktische Problemstellungen aus ihrem Fachgebiet systematisch, selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden analysieren und bearbeiten zu können. Im Rahmen eines Kolloquiums erhalten die Kandidaten die Gelegenheit zur Vorstellung und Verteidigung ihrer Masterarbeit. Das Kolloquium beschränkt sich auf Fragen zum Studium und auf das Fachgebiet, dem die Masterarbeit entnommen ist. Das Masterkolloquium wird in der Regel vor dem Erstprüfer der Masterarbeit unter Beisitz des Zweitprüfers der Masterarbeit abgelegt. Die Dauer beträgt in der Regel 60 Minuten.

Lernziele:

Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des energetisch-ökologischen Stadtumbaus selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen:

- A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz, die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz
- B: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls nicht nur vertiefte fachliche Kompetenzen sondern haben auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz) weiterentwickelt.

2. Lehrformen
A: Wissenschaftliche Arbeit, betreut durch einen Prüfer seitens der Hochschule B: Präsentation und Verteidigung
3. Voraussetzung für die Teilnahme
A: Erbringen von mindestens 45 ECTS-Leistungspunkten B: Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen; Bewertung der Masterarbeit mit mindestens „ausreichend“
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Energetisch-Ökologischer Stadtumbau“ und bildet den formalen Abschluss des Studiums.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
A: Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung der schriftlichen Ausfertigung der Masterarbeit B: Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Masterkolloquium bestehend aus der Präsentation der Ergebnisse der Masterarbeit und einer mündlichen Prüfung zum Fachgebiet der Masterarbeit
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote setzt sich wie folgt aus den Bewertungen der Studieneinheiten zusammen: A: Masterthesis zu 75 % B: Präsentation und Verteidigung zu 25 % Mit der Modulnote werden 30 Leistungspunkte vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
A: 780 h B: 120 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		881	Pflicht	
Bezeichnung		Normen/Maschinenrichtlinie/Produktsicherheit		
Verantwortlicher		Prof. Flüggen / Lehrbeauftragter		
Titel der Lehrveranstaltung		Normen/Produktsicherheit und -haftung, Maschinenrichtlinie		
Prüfungsbezeichnung		Normen/Maschinenrichtlinie		
Fachsemester		2.		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Richtlinien bei der Entwicklung und Veränderung technischer Produkte/Maschinen. Auf die folgende Hauptthemengebiete wird eingegangen: • Anwendung von und Arbeiten mit technischen Normen -> Norm als Nachschlagewerk • Abgrenzung rechtlicher Begriffe und Übertragung auf das technische Produkt • Handlungsschwerpunkte, die sich aus der (aktuelle) Rechtsprechung für Betroffene ableiten lassen • Grundwissen CE-Kennzeichnung und deren Anwendungskonsequenzen • Maschinenrichtlinie und Risikobeurteilung -> Anforderungen erfüllen und umsetzen • Dokumentationspflichten und deren effiziente Umsetzung Der Fokus liegt auf der praktischen Umsetzung im Produktentstehungsprozess, ohne zu tief in die juristischen Feinheiten einzutauchen.				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die gesetzlichen Anforderungen an technische Produkte zur Entwicklung sicherer Maschinen und Anlagen und können die sich ergebenden Konsequenzen bei Nichteinhaltung einschätzen. Dazu nutzen Sie Normen als Nachschlagewerk und können diese lesen, interpretieren und auf neue Aufgabenstellungen anwenden. Im Rahmen von Anwendungsbeispielen wenden die TeilnehmerInnen des Moduls die Lerninhalte z.B. die systematische Risikobeurteilung an, erstellen eine technische Dokumentation und führen selbständig eine Risikoeinschätzung durch und entwickeln im Team notwendige Maßnahmen zur Risikoreduzierung.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (4 SWS) mit integrierten praktische Anwendungsbeispielen, Selbststudium, digitale Lernformate				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen • Volker Krey , Arun Kapoor: Praxisleitfaden Produktsicherheitsrecht: CE-Kennzeichnung - Risikobeurteilung - Betriebsanleitung - Konformitätserklärung - Produkthaftung - Fallbeispiele • Carsten Schucht, Norbert Berger: Praktische Umsetzung der Maschinenrichtlinie				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Produktentstehung und Produktion. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Ist jedoch auch eine wertvolle Ergänzung im Wahlpflichtbereich der Bachelorstudiengänge.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung z.B. in Form einer Seminar- oder Gruppenarbeit.				

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur oder der alternativen Prüfungsleistung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		882		Pflicht	
Bezeichnung		Generative Fertigungsverfahren			
Verantwortlicher		Prof. Flüggen / Lehrbeauftragter			
Titel der Lehrveranstaltung		Generative Fertigungsverfahren - Verfahren und konstruktive Anforderungen – Additive Fertigung			
Prüfungsbezeichnung		Generative Fertigungsverfahren			
Fachsemester		1. oder 2.			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		3 / 1		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die Grundlagen zur Herstellung geometrisch bestimmter Körper aus verschiedenen Werkstoffen mittels geeigneter Verfahren unter Einbeziehung von Kosten und Qualität. Auf aktuelle Verfahrensentwicklungen wird in den jeweiligen genannten Hauptthemengebieten eingegangen: • Grundlagen der generativen/additiven Fertigungsverfahren/ Rapid Technologien/3D-Druck/... • Abgrenzung der Verfahren, Anwendungsgebiete und Märkte • Druckbare Werkstoffe und deren (Produkt-)Eigenschaften • Anforderungen an 3D-Dateien/Produkte • Druckbarkeit und Konstruktionsrichtlinien • Genauigkeit und Nachbearbeitung • Designoptimierung • Wirtschaftlichkeit im Vergleich mit anderen Verfahren					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Stärken und Schwächen der verschiedenen Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen aus verschiedenen Materialien bewerten. Sie können für eine gegebene Aufgabenstellung das oder die geeigneten Verfahren zur Herstellung des Bauteils unter Berücksichtigung von Kosten und geforderter Qualität auswählen. Darüber hinaus sind sie mit den grundlegenden, konstruktiven Gestaltungsregeln, die Anforderungen an die 3D-Datei sowie die werkstoff- und produktabhängigen Optimierungsnotwendigkeiten vertraut und können diese auf eine beliebige Aufgabenstellung anwenden und entsprechende Anpassungen abzuleiten. Im Rahmen von Praxisübungen und Exkursion lernen die Teilnehmer des Moduls die praktische Anwendung für ausgewählte Produkte kennen, so dass sie Konstruktionslösungen unmittelbar in Praxis bewerten können.					
2. Lehrformen					
Vorlesung (3 SWS), praktische Übungen (1 SWS), Selbststudium, Exkursionen, digitale Formate					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten die Module CAD, Werkstofftechnik, Mechanik, Maschinenelemente und Fertigungstechnik erfolgreich absolviert haben. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • A. Gebhard: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM) • Stephan Regele: Mach was mit 3D-Druck! Entwickle, drucke und baue deine DIY-Objekte. Inklusive der 3D-Modelle aller Projekte • David Feeney, Sean Aranda: 3D Printing Failures: 2020 Edition: How to Diagnose and Repair ALL Desktop 3D Printing Issues - • Michael F. Ashby: Materials Selection in Mechanical Design–Spektrum Verlag					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist ein Pflichtmodul in dem Studiengang Produktentstehung und Produktion. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.					

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das die erfolgreiche Bearbeitung eines Design Projekts von der Konstruktion bis zum Prototyp. Integration in ein funktionierendes Gesamtprojekt. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung des Teil- und Gesamtprojektes. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung der Projekt- und Übungsaufgaben: 90 h Vorbereitung und Präsentation des Projekts: 15 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.	883	Pflicht
Modulbezeichnung	Projektarbeit Produktentstehung und Produktion	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	Projektarbeit	
Prüfungsbezeichnung	Projektarbeit	
Fachsemester	1	
Art der Lehrveranstaltung	Projektarbeit	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	8 P/16 P	10/20 300/600
Formale Teilnahmebedingungen		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Lehrinhalte:

Die Studierenden absolvieren im 1. Fachsemester eine Projektarbeit mit komplexer Aufgabenstellung, die sich über das gesamte Semester erstreckt. Die ausgegebenen Themen sind vorzugsweise in aktuellen Forschungsprojekten angesiedelt. Die zu bearbeitenden Fragestellungen können theoretischer, experimenteller oder konstruktiver Natur sein.

Die Projektarbeit ist auf eine Laufzeit von 15 Wochen ausgelegt. Nach einer Woche ist von den Studierenden ein Projektplan zu erstellen. Zwischenergebnisse sind jeweils nach einem und zwei Monaten innerhalb eines Vortrags zu präsentieren. Die Projektarbeit schließt mit Vorlage einer schriftlichen Projektdokumentation.

Alternative kann die Projektarbeit über 2 Semester in Zusammenarbeit mit einem Industriebetrieb durchgeführt werden, um eine operative Fragestellung des Unternehmens zu bearbeiten.

Lernziele:

Die Studierenden haben im Verlauf der über ein gesamtes Semester angelegten Projektarbeit erlernt, komplexe Aufgabenstellungen (Projektaufträge) zu gliedern, in sinnvolle Arbeitspakete zu zerlegen und diese in begrenzter Zeit zu bearbeiten. Zahlreiche Zwischengespräche (Meilensteintermine) mit den betreuenden Fachgebietsleitern helfen, die gestellte Aufgabe effizient und zielorientiert zu absolvieren.

Durch die Präsentation der Zwischenergebnisse sowie die abschließende Dokumentation sind die angehenden Absolventen auf zukünftige projektorientierte Tätigkeit in Wirtschaft oder Forschung vorbereitet.

2. Lehrformen

Projektarbeit

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Besuch der Veranstaltung Forschungs- und Entwicklungsmanagement ist empfohlen, aber keine formale Teilnahmevoraussetzung

4. Verwendbarkeit des Moduls

Dieses Modul ist verpflichtender Bestandteil des Masterstudiengangs Produktentstehung und Produktion.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note wird aus den Teilnoten der beiden Präsentationen (je 20%) und dem Abschlussbericht (60%) berechnet. In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester (Wintersemester) angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung des Projekts (200 h), der Teilnahme an den Meilensteinbesprechungen (40 h) sowie in der Ausarbeitung von Abschlussbericht und Präsentation (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 300 h; dies entspricht 10 ECTS credits. Entsprechend doppelt so viele Stunden bei der Dauer über 2 Semester.

9. Dauer des Moduls

Das Modul umfasst jeweils 1 bzw. 2 Semester.

Modul – Nr.		884	Pflicht	
Bezeichnung		Hydraulik / Pneumatik		
Verantwortlicher		Prof. Flüggen / Lehrbeauftragter		
Titel der Lehrveranstaltung		Pneumatik/Hydraulik		
Prüfungsbezeichnung		Pneumatik/Hydraulik		
Fachsemester		2.		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 /1/1	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die physikalischen und technischen Grundlagen hydraulischer und pneumatischer System sowie deren Eignung für verschiedene Anwendungen. Auf die folgende Hauptthemengebiete wird eingegangen: • Wirkungsweise hydraulischer und pneumatischer Antriebe • Unterschiede und Anwendung der unterschiedlichen Arbeitsmedien • Wirkungsweise von Stellgliedern und Aktoren • Methodisches Vorgehen bei der Konstruktion und Aufbau von Schaltungen • Elektropneumatische/-hydraulische Anbindung und Überwachung • Aufbau und Betrieb von praxisnahen Schaltungen an Montageplatten • Simulation von Schaltungen mittels geeigneter Software • Themenspezifische Vertiefung je nach Dozent				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Unterschiede sowie die Vor- und Nachteile hydraulischer und pneumatischer Systeme sowie der Komponenten und Antriebe. Sie können nach Abschluss des Moduls einfache Schaltungen auslegen/konstruieren, geeignete Komponenten auswählen, Schaltpläne lesen und erstellen sowie praktisch umsetzen bzw. simulieren. Die Studierenden stärken ihre Teamfähigkeit während der Gruppenpraktika.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Auslegungsübungen (1 SWS), praktische Übungsbeispiele (1 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Empfohlen wird die Vorlesung Thermo- und Fluidodynamik. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • Grollius: Grundlagen der Pneumatik, Hanser-Verlag, 2009 • Grollius: Grundlagen der Hydraulik, Hanser-Verlag, 2010 • Watter, Holger: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen und Übungen - Anwendungen und Simulation				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist ein Pflichtmodul in den Studiengängen Produktentstehung und Produktion. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Ist jedoch auch eine wertvolle Ergänzung im Wahlpflichtbereich der Bachelorstudiengänge auf erhöhtem Niveau.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur oder der alternativen Prüfungsleistung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		885		Pflicht	
Bezeichnung		Integriertes Produkt- und Industriedesign			
Verantwortlicher		Prof. Folker Flüggen/Lehrbeauftragter			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Integriertes Produkt- und Industriedesign			
Prüfungsbezeichnung		Integriertes Produkt- und Industriedesign			
Fachsemester		1. oder 2. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung / Praktikum		Deutsch	
SWS/ ECTS / Workload		1 V / 2 Ü / 1 P	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele	
Inhalte: • menschenzentriertes Designs • Mensch als Maß der Dinge • Human-Machine-Interface • UX-Design • Modellbau • Versuche am Modell • Interdisziplinäre Arbeitsmethoden • Präsentationstechnik • Lernziele: Die Studierenden entwickeln anhand eines interdisziplinären Projektes Verständnis für den Zusammenhang von Gestaltung und Funktion. Sie sollen den „Aktionsraum“ zwischen Design und technischen Anforderungen im Entwicklungsprozess erkennen, Techniken der Zusammenarbeit für sich erschließen und ein grundsätzliches Verständnis für die Arbeitsweise in Gestaltungsprozessen entwickeln. Zeitgleich wird den teilnehmenden DesignernInnen ein Einblick in den Arbeitsprozess des/der „MaschinenbauerIn“ gegeben und Verständnis für die unterschiedlichen Sichtweisen entwickelt. Dies gibt den IngenieurInnen auch die Möglichkeit ihre disziplinären Arbeitsmethoden zu reflektieren Diese Projektarbeit wird zur Stärkung der Methodenkompetenz der Teilnehmenden mit einer Vortragsreihe zum interdisziplinären Arbeitsmethoden, Designtheorien- und Methoden sowie durch die disziplinären Vorträge begleitet.	
2. Lehrformen	
Vorlesung; Seminar mit Vorträgen; Exkursion; Projektarbeit; Blockveranstaltung	
3. Voraussetzung für die Teilnahme	
keine Literaturempfehlungen: designwissenschaftlichen Ansätzen • Otl Aicher - Die Welt als Entwurf • Christopher Alexander – A Pattern Language • R. Buckminster Fuller - Design Science Bruno Latour - Akteur-Netzwerk-Theorie • Lucius Burckhardt - Design ist unsichtbar Netzwerktheorien • Bruno Latour - Akteur-Netzwerk-Theorie • Jakob von Uexköl – Bedeutungslehre • K. Ludwig von Bertalanffy - General Systems Theory	
4. Verwendbarkeit des Moduls	
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Masterstudiengang Produktentstehung und Produktion.	

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine Präsentation, welche die Umsetzung und Ausarbeitung des interdisziplinären Projektes zeigt sowie ein disziplinärer Vortrag.
6. Leistungspunkte und Noten
Es werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, wenn diese mindestens mit „ausreichend“ bewertet wurde.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jedes Jahr im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand besteht in der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (45 h), dem interdisziplinären Projekt (60 h) und der Vorbereitung des disziplinären Vortrags (45 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		886	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Fabrikplanung		
Verantwortlicher		Prof. Flüggen / Lehrbeauftragter		
Titel der Lehrveranstaltung		Fabrikplanung		
Prüfungsbezeichnung		Fabrikplanung		
Fachsemester		1. oder 2.		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 /2	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse für die Neu- oder Umplanung einer Fabrik unter Berücksichtigung des „optimalen“ Materialflusses. Neben der Aufnahme des Ist-Prozesses mittels Wertstromanalyse sowie der Entwicklung eines Ideal- und Sollprozesses spielt die Anordnung der Betriebsmittel unter Berücksichtigung der gesetzlicher Vorschriften eine wichtige Rolle in der Vorlesung. Auf die folgende Hauptthemengebiete wird eingegangen: • Wertstromanalyse und -design • Analyse existierender oder zukünftiger Fabrik- und Materialsysteme • Planung und Layout von Fabriken unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften • Berücksichtigung digitaler Anforderung (IoT) • Aktuelle Trends im Fabrikbetrieb und der -organisation • Produktionsnetzwerke • Betriebsmittel und Betriebsmittelauswahl • Praxisbeispiele und -analyse				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Anforderungen an eine moderne Fabrik formulieren. Sie sind in der Lage einen Produktionsprozess und Wertstromgesichtspunkten auszulegen bzw. zu analysieren und daraus einen idealen/realen Wertstrom abzuleiten. Sie haben die wesentlichen Vorschriften verstanden, die im Planungsprozess zu berücksichtigen sind und können diese anwendungsbezogen einsetzen. Je nach Anforderungen des produzierenden Unternehmens können sie ein geeignetes Produktionsnetzwerk auswählen, bewerten und verbessern. Anhand von Praxisbeispielen lernen Sie die Anforderungen an eine digitale Vernetzung von Produktionsmitteln kennen und wissen, wie diese zu recherchieren und auszuwählen sind. Sie sind in der Lage, eine Fabrikplanung inhaltlich und zeitliche zu projektieren.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), praktische Übungsbeispiele (2 SWS), Selbststudium, digitale Lernformate				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Empfohlen werden die Vorlesungen Grundlagen der Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen sowie Operatives Produktionsmanagement. Zur Vorlesung wird ein Skript zum Download angeboten, in dem wesentliche Inhalte zusammengefasst sind. Die folgende Literatur wird zur Vorbereitung und Begleitung der Vorlesung empfohlen: • Bracht, Uwe: Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele. 2. Aufl.: Springer, Berlin. • Wiendahl, Hans-Peter: Handbuch Fabrikplanung: Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. 2. Aufl. Carl Hanser Verlag. • REFA Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.: Methodenlehre der Planung und Steuerung, Teil 5: Netzplantechnik, Projektmanagement, Betriebsstättenplanung. Carl Hanser Verlag, München, 1985 • Rother, Mike: Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in dem Studiengang Produktentstehung und Produktion. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Masterstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Ist jedoch auch eine wertvolle Ergänzung im Wahlpflichtbereich der Bachelorstudiengänge jedoch mit erhöhtem Niveau.				

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen der Prüfung in Form einer 90-minütigen Klausur oder alternativen Prüfungsleistung, z.B. Fabrikplanungsprojekt Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note entspricht der Benotung der Klausur oder der alternativen Prüfungsleistung. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Jeweils im Wintersemester bzw. im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 45 h Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen; selbständiges Bearbeitung von vorlesungsbegleitenden Aufgaben: 70 h Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur bzw. des Projektes: 35 h Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer der Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		888		Pflicht
Bezeichnung		CAE Industrial Engineering		
Verantwortliche		Dr.-Ing. Christoph Brodhun (Modulverantwortung) Dipl.-Ing (FH) Frank Einicke (CAE Industrial Engineering)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		CAE Industrial Engineering		
Prüfungsbezeichnung		CAE Industrial Engineering		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	4 SWS Seminar mit Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: - FEM lineare / nichtlineare Statik/ Modalanalyse - Temperaturfeld - Baugruppen und Kontakte - Spannungsbewertung mit FEM / Spannungsbewertung nach FKM - Design Exploration (Korrelationsanalyse, Design of Experiment, Goal Driven Optimization, SixSigma) - Physics driven design - Topologie Optimierung & Reversed Engineering.				
Lernziele: Nach erfolgreichem Abschluss werden die Studierenden durch ausgewählte ingenieurtechnische Problemstellungen befähigt, Parametrische FEM Simulationen zu berechnen, zu bewerten und gezielt unter Nutzung der CAE Oberflächen Ansys Workbench und Ansys Discovery Bauteile und Prozesse simulationsgetrieben zu optimieren.				
2. Lehrformen				
2 SWS Seminar (Blended Learning Format) ergänzt mit 4 Präsenzseminaren mit je 6 h an ausgewählten Terminen				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Werkstofftechnik, Englisch jeweils auf Bachelorniveau Literaturhinweise: C. Gebhardt: FEM mit Ansys Workbench Decker: Maschinenelemente, Dubbel- Taschenbuch für den Maschinenbau				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist als Pflichtmodul inhaltlich auf die Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen sowie Produktentstehung und Produktion ausgerichtet.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit der Erstellung einer Belegarbeit und der Präsentation der Ergebnisse geprüft. Alle Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Modulnote entspricht der Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Präsenzseminare (24 h) mit aktiver Teilnahme der Studierenden sowie der Nutzung der Blended Learning Angebote (32 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h), der Bearbeitung von Übungen (24 h), der Bearbeitung der Belegarbeiten sowie der Präsentation der Ergebnisse (40 h) sowie Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Modul – Nr.		889		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Produktentstehung und Produktion			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. Masterarbeit (26 CP) B. Kolloquium (4 CP)			
Prüfungsbezeichnung		Masterarbeit			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache			Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	30	900	
Formale Teilnahmebedingungen		Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
Das Abschlussmodul (30 CP) dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten. Hierzu ist eine wissenschaftliche und praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Mechatronik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.					
<u>Masterarbeit (26 CP)</u>					
Die Masterarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 20 Wochen eine Problemstellung aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Masterarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Mechatronik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Modellierung handeln.					
<u>Masterkolloquium (4 CP)</u>					
Das Masterkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Masterkolloquiums erhält der/die Studierende die Gelegenheit, seine Masterarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Masterarbeit entnommen ist. Die Dauer des Masterkolloquiums beträgt in der Regel 90 Minuten.					
Lernziele:					
Die Studierenden sind in der Lage, eine Problemstellung auf dem Gebiet der Produktentstehung und Produktion selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.					
In diesem Modul werden nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentations- und Sozialkompetenz) gefordert und deren Entwicklung gefördert.					
2. Lehrformen					
Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/der Studierenden betreut durch den Erst- bzw. Zweitprüfer.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Zulassung zur Masterarbeit gemäß Prüfungsordnung.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Produktentstehung und Produktion					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Masterarbeit sowie ein mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Kolloquium.					
6. Leistungspunkte und Noten					
In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird fortlaufend angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 CP.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.					

Renewable Energy Systems (M. Eng.)

Module – Number		907		Compulsory	
Name of Module		A. Cultural Studies Germany B. Scientific Writing			
Person Responsible		Gabriele Marx-Tilp MA			
Title of the Course		A. Cultural Studies Germany B. Scientific Writing			
Trial Identification					
Semester		Qualification semester			
Form of Course	Language	Seminar (A) and language class (B)		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4		5 150	
Formal Prerequisites		Only for graduates holding a Bachelor of Engineering degree			
1. Contents and Qualification Objectives					
A. Course participants receive fundamental theoretical knowledge of concepts of Intercultural Communication that are relevant for their stay and period of university studies in Germany. Course participants become familiar with the differences and idiosyncrasies of German culture. The students retrieve information and are required to present their findings spontaneously and in well-researched formal style presentations on an international level. They work on different topics relating to Germany in presentations and papers and receive a well-rounded overview of Germany and its customs, traditions and habits. B. Course participants are required to retrieve and evaluate information from German academic and scientific texts and internet sources and are able to write texts on relevant research topics in their field of studies. They learn to differentiate between primary and secondary literature sources and become familiar with the commonly used methods of quoting and citing in academic papers. The students acquire a higher register and are enabled to practice their skills in a writing workshop.					
2. Forms of Teaching					
A. Seminar: face-to-face teaching. Students prepare and give short presentations on diverse topics (e.g. life at university, home town or country and compare it to Germany), B. Monitored workshop; face-to-face teaching. Students receive individual feedback on their performance.					
3. Prerequisites for Participating					
Bibliography: A. Culture´s Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations, Hofstede, Geert H.; Sage Publications 2001; Business Communications – international case studies in English, Rodgers, Drew; Cambridge University Press, 2006; Intercultural Language Activities, Corbett, John, Cambridge Univ. Press 2010; Intercultural Business Communication, Gibson, Robert, Oxford Univ. Press, 2009; Global Business Behaviour, Gesteland, Richard R, Orell Füssli, 1999. B. Longman Academic Writing Series 4, <i>Alice Hoshima, Ann Hogue</i>, Pearson, 5. ed.; Longman Academic Writing Series 5, <i>Alan Meyers</i>, Pearson, 5. ed.; 50 steps to improving your academic writing, Chris Sowton, GarnetEducation, 2012; Scientific Writing Modules 8, 9, 10 Course Books, Prue Griffiths, GarnetEducation, 2007 A literature list for further language acquisition will be distributed in the lecture.					
4. Usability of the Module					
This module is a compulsory module in the qualification semester for the Renewable Energy Systems (M. Eng.) Master's Programme.					
5. Requirements for the Award of Credits					
Students are required to pass the module examination, which encompasses all contents of the seminar. Types of examination: written examination, academic paper and presentation.					
6. Credits and Grades					
Module is assessed with a module examination credited with 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).					
7. Frequency of the Module					
The module is offered for the qualification semester every winter semester.					
8. Work Load					
Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (to the lectures/seminars) (55h) Preparation for the examination (50 h) The entire workload encompasses 150 hours, which corresponds to 5 ECTS credit points.					
9. Duration of Module					
The module must be completed within one semester.					

Module – Number		908		obligatory	
Name of Module		German as a Foreign Language I			
Person Responsible		Alexandra Aberle			
Title of the Course		German as a Foreign Language I A1.1, A2.1 and B1.1			
Title Identification		German as a Foreign Language I A1.1, A2.1 and B1.1			
Semester		Qualification semester			
Form of Course	Language	Language Course		German	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering degree			

1. Contents and Qualification Objectives

A1.1 Vocabulary

introduction; communication in a very simple manner in relation to everyday needs, place of living, family and friends, hobbies and preferences

A1.1 Grammar

simple word order; different sentence types (statement, question and command); adjectives; singular and plural nouns; present tense of special verbs; definite and indefinite articles; personal pronouns

A2.1 Vocabulary

communication about one's past and education; showing emotions; expressing advantages and disadvantages

A2.1 Grammar

sub-clauses (*weil, dass, wenn*), adjectives (comparative and superlative), preterite forms of modal verbs, reflexive verbs, genitive with names, possessive articles in dative

B1.1 Vocabulary

expressing reasons for preferences and dislikes; arrange/book a holiday; understand announcements; write a comment; express past experiences, describe changes in life; apply for a job/internship; environmental protection

B1.1 Grammar

Use of *Infinitiv mit zu* and the verb *lassen*; subordinate clauses with *weil, da* and *obwohl*; prepositions: genitive (*trotz* and *wegen*), prepositions used with time (dative and genitive); subordinate clauses with *damit* and *um zu*; conjunctive II with modal verbs, *sein* and *haben*

Interactive Language Course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:

Dengler, Stefanie; Paul Rusch, Helen Schmitz and Tanja Sieber: Netzwerk neu A1/A2/B1. Klett, 2019

Jin, Friederike and Ute Voss: Grammatik aktiv: A1 –B1. Üben, Hören, Sprechen. Berlin: Cornelsen, 2013.

4. Usability of the Module

This module is usable as a Foreign Language Module in the Master Programme Environmental and Recycling Technology (ERT), Computer Engineering for IoT Systems (CES), Renewable Energy Systems (RES), Mechatronics (MEC).

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the language course.

Types of examination: written examination (60 min.) and oral examination. Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the qualification semester prior to the Master Programme.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Modul – Nr.		909		Wahlpflichtfach	
Bezeichnung		Academic Writing & Meetings and Negotiations			
Verantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A – Academic Writing B – Meetings and Negotiations			
Prüfungsbezeichnung		Academic Writing & Meetings and Negotiations			
Fachsemester		1 und 2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Englischkenntnisse der Niveaustufe B2 GER und höher			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Modul gliedert sich in zwei Lehrveranstaltungen:

A Academic Writing

Die Studierenden erhalten anhand von Beispielen und Analysen grundlegende Kenntnisse zur Erstellung von „papers, reports and journal articles“ in englischer Sprache. Sie erwerben Wissen über die sprachlichen Besonderheiten der Schriftsprache Englisch als Wissenschaftssprache für den Gebrauch in einem professionellen Kontext. Die Studierenden können Informationen aus Fachtexten und Internetquellen inhaltlich richtig erfassen und eigene Textproduktionen zu studienrelevanten Forschungsergebnissen in der Fremdsprache erstellen. Sie erlernen den Umgang mit Primär- und Sekundärquellen sowie die üblichen Referenzmethoden und Zitierweisen. Die Besonderheiten der jeweiligen Textsorte werden in einer „Schreibwerkstatt“ in die Praxis umgesetzt.

B Meetings and Negotiations

Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse zur Führung von formellen Besprechungen/ Meetings / Sitzungen in englischer Sprache. Sie kennen die Positionen und Funktionen der Sitzungsteilnehmer und können verschiedene Rollen auskleiden. Sie agieren moderierend und vermittelnd und nehmen unterschiedliche Redeabsichten wahr. Sie reagieren auf Besonderheiten der einzelnen Teilnehmer auch vor dem Hintergrund kultureller Unterschiede.

2. Lehrformen

4 SWS Seminar (Gruppenarbeit und Schreibwerkstatt)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Englischkenntnisse der Niveaustufe B2 und höher.

4. Verwendbarkeit

Das Modul vermittelt Sprachkenntnisse für den praxisgerechten Einsatz in internationalen Teams sowie globalen Wirtschafts- und Wissenschaftsszenarien.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die beiden Lehrveranstaltungen werden getrennt geprüft. A: schriftliche Hausarbeit; B: mündliche Prüfung. Beide Prüfungen müssen mit mindestens „ausreichend“ bewertet sein; die Ergebnisse der beiden Teilleistungen werden linear miteinander verrechnet und ergeben die Modulnote.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch des Seminars mit aktiver Teilnahme der Studierenden (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h), sowie der Vorbereitung der Hausarbeit und der mündlichen Prüfung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5 ECTS Credits.

9. Dauer

2 Semester

Module – Number		910		obligatory	
Name of Module		German as a Foreign Language II			
Person Responsible		Alexandra Aberle			
Title of the Course		German as a Foreign Language I A1.2, A2.2 and B1.2			
Title Identification		German as a Foreign Language I A1.2, A2.2 and B1.2			
Semester		Semester 1			
Form of Course	Language	Language Course		German	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering degree			

1. Contents and Qualification Objectives

A1.2 Vocabulary

simple and direct communication skills in routine situations; participants understand commonly used expressions related to them directly (personal information, education, shopping and geography)

A1.2 Grammar

details of time, manner and place; perfect tense of *haben* and *sein*; auxiliary and modal verbs; separable and inseparable verbs; nominative and dative nouns and prepositions; imperative forms

A2.2 Vocabulary

enquire: ask for information and direction; express one's opinion; give recommendations; express apologies, complaints and consequences; ask for a favour; describe a picture in detail

A2.2 Grammar

indirect questions; conjunctive II (*sollte*) to give a recommendation; adverbs: *deshalb*, *trotzdem*; changing prepositions (dative and accusative); verbs used with dative and accusative; subordinate clauses with *als* and *wenn*; verbs with fixed prepositions; indefinite pronouns

B1.2 Vocabulary

understand and describe relationships; discuss/solve conflict situations; offer, accept and/or reject help; participate in a discussion; selective reading (finding key words in articles); descriptions of people and processes

B1.2 Grammar

Plusquamperfekt; subclauses used with time (*bevor*, *bis*, *nachdem*, *seit*, *während*); sentence structure (use of *nicht*); the passive voice (*Präsens*, *Präteritum*, *Perfekt* and modal verbs);

adjectives used as nouns, articles used as pronouns (*irgendein/-eine/-welche*); sentences with *je...*, *desto/umso...*; use of participle I and II as adjectives

Interactive Language Course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:

Dengler, Stefanie; Paul Rusch, Helen Schmitz and Tanja Sieber: Netzwerk neu A1/A2/B1. Klett, 2019

Jin, Friederike and Ute Voss: Grammatik aktiv: A1 –B1. Üben, Hören, Sprechen. Berlin: Cornelsen, 2013.

4. Usability of the Module

This module is usable as a Foreign Language Module in the Master Programme Environmental and Recycling Technology (ERT), Computer Engineering for IoT Systems (CES), Renewable Energy Systems (RES), Mechatronics (MEC).

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the language course.

Types of examination: written examination (60 min.) and oral examination. Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the qualification semester prior to the Master Programme.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Environmental and Recycling Technology (M.A.), Computer Engineering for IoT Systems (M.A.), Renewable Energy Systems (M.A.) - German as a Foreign Language I - Qualifikationssemester
(Immatrikulation ERT und CES ab SoSe 2022, RES ab SoSe 2019)

Module – Number		911 = 908	obligatory
Name of Module		German as a Foreign Language I	
Person Responsible		Gabriele Marx-Tilp, M.A.	
Title of the Course		German as a Foreign Language I A1.1, A2.1 and B1.1	
Trial Identification		German as a Foreign Language I A1.1, A2.1 and B1.1	
Semester		Qualification semester	
Form of Course	Language	Language Course	German
SWS/ ECTS/ Workload		4	5 150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering degree	

1. Contents and Qualification Objectives

A1.1 Vocabulary

introduction; communication in a very simple manner in relation to everyday needs, place of living, family and friends, hobbies and preferences

A1.1 Grammar

simple word order; different sentence types (statement, question and command); adjectives; singular and plural nouns; present tense of special verbs; definite and indefinite articles; personal pronouns

A2.1 Vocabulary

communication about one's past and education; showing emotions; expressing advantages and disadvantages

A2.1 Grammar

sub-clauses (*weil, dass, wenn*), adjectives (comparative and superlative), preterite forms of modal verbs, reflexive verbs, genitive with names, possessive articles in dative

B1.1 Vocabulary

expressing reasons for preferences and dislikes; arrange/book a holiday; understand announcements; write a comment; express past experiences, describe changes in life; apply for a job/internship; environmental protection

B1.1 Grammar

Use of *Infinitiv mit zu* and the verb *lassen*; subordinate clauses with *weil, da* and *obwohl*; prepositions: genitive (*trotz* and *wegen*), prepositions used with time (dative and genitive); subordinate clauses with *damit* and *um zu*; conjunctive II with modal verbs, *sein* and *haben*

Interactive Language Course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:
Dengler, Stefanie; Paul Rusch, Helen Schmitz and Tanja Sieber: Netzwerk neu A1/A2/B1. Klett, 2019
Jin, Friederike and Ute Voss: Grammatik aktiv: A1 –B1. Üben, Hören, Sprechen. Berlin: Cornelsen, 2013.

4. Usability of the Module

This module is usable as a Foreign Language Module in the Master Programme Environmental and Recycling Technology (ERT), Computer Engineering for IoT Systems (CES), as well as Renewable Energy Systems (RES).

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the language course.
Types of examination: written examination (60 min.) and oral examination. Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the qualification semester prior to the Master Programme.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h
Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h
Preparation for examination = 45 h
The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Module – Number		912	obligatory
Name of Module		Technical English I (Foreign Language Module I)	
Person Responsible		Gabriele Marx-Tilp, M.A.	
Title of the Course		Technical English I	
Trial Identification		Technical English I	
Semester		Qualification semester	
Form of Course	Language	Language Course	English
SWS/ ECTS/ Workload		4	5 150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering degree	

1. Contents and Qualification Objectives

Topics in Technical English I include materials engineering and properties, tools and equipment, general chemistry as well as mechanics. Language skills encompass selected chapters of grammar for language correctness, reading comprehension and writing skills (reports and instructions).

With the acquired skills, students can follow presentations and understand written texts on scientific issues as well as describe technical processes. In doing so, they use appropriate terminology from the fields of engineering as well as adequate grammatical structures. They understand manuals and can give instructions in written form.

2. Forms of Teaching

Interactive Language Course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:

David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2019

A literature list for further reading and practice will be handed out in class.

4. Usability of the Module

This module is an obligatory module in the qualification for the Master *Environmental and Recycling Technology*, *Computer Engineering for IoT Systems* as well as *Renewable Energy Systems*.

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the language course.

Types of examination: written examination (60 min.) and oral examination (15 min.). Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the qualification semester prior to the Master's Programme.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Environmental and Recycling Technology (M.A.), Computer Engineering for IoT Systems (M.A.), Renewable Energy Systems (M.A.) - German as a Foreign Language II – 1. Fachsemester

(Immatrikulation ERT und CES ab SoSe 2022, RES ab SoSe 2019)

Module – Number		913 = 910	obligatory
Name of Module		German as a Foreign Language II	
Person Responsible		Gabriele Marx-Tilp, M.A.	
Title of the Course		German as a Foreign Language I A1.2, A2.2 and B1.2	
Trial Identification		German as a Foreign Language I A1.2, A2.2 and B1.2	
Semester		Semester 1	
Form of Course	Language	Language Course	German
SWS/ ECTS/ Workload		4	5 150
Formal Conditions		for graduates holding a Bachelor of Engineering degree	

1. Contents and Qualification Objectives

A1.2 Vocabulary

simple and direct communication skills in routine situations; participants understand commonly used expressions related to them directly (personal information, education, shopping and geography)

A1.2 Grammar

details of time, manner and place; perfect tense of *haben* and *sein*; auxiliary and modal verbs; separable and inseparable verbs; nominative and dative nouns and prepositions; imperative forms

A2.2 Vocabulary

enquire: ask for information and direction; express one's opinion; give recommendations; express apologies, complaints and consequences; ask for a favour; describe a picture in detail

A2.2 Grammar

indirect questions; conjunctive II (*sollte*) to give a recommendation; adverbs: *deshalb*, *trotzdem*; changing prepositions (dative and accusative); verbs used with dative and accusative; subordinate clauses with *als* and *wenn*; verbs with fixed prepositions; indefinite pronouns

B1.2 Vocabulary

understand and describe relationships; discuss/solve conflict situations; offer, accept and/or reject help; participate in a discussion; selective reading (finding key words in articles); descriptions of people and processes

B1.2 Grammar

Plusquamperfekt; subclauses used with time (*bevor*, *bis*, *nachdem*, *seit*, *während*); sentence structure (use of *nicht*); the passive voice (*Präsens*, *Präteritum*, *Perfekt* and modal verbs);

adjectives used as nouns, articles used as pronouns (*irgendein/-eine/-welche*); sentences with *je...*, *desto/umso...*; use of participle I and II as adjectives

Interactive Language Course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:

Dengler, Stefanie; Paul Rusch, Helen Schmitz and Tanja Sieber: Netzwerk neu A1/A2/B1. Klett, 2019

Jin, Friederike and Ute Voss: Grammatik aktiv: A1 –B1. Üben, Hören, Sprechen. Berlin: Cornelsen, 2013.

4. Usability of the Module

This module is usable as a Foreign Language Module in the Master Programme Environmental and Recycling Technology (ERT), Computer Engineering for IoT Systems (CES), as well as Renewable Energy Systems (RES).

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the language course.

Types of examination: written examination (60 min.) and oral examination. Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the qualification semester prior to the Master Programme.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Module – Number	914		obligatory
Name of Module	Technical English II (Foreign Language Module II)		
Person Responsible	Gabriele Marx-Tilp, M.A.		
Title of the Course	Technical English II		
Trial Identification	Technical English II		
Semester	1		
Form of Course	Language	Language Course	English
SWS/ ECTS/ Workload	4	5	150
Formal Conditions	for graduates holding a Bachelor of Engineering degree		

1. Contents and Qualification Objectives

Topics include Materials Sciences and Chemistry, Environmental Sciences and Ecology, Process Engineering (bio/chem/mech), lab reports and analyses.

Language skills encompass reading comprehension, giving instructions, giving presentations, explaining processes, referring to plans and structural design and various aspects of the English grammar (e.g. passive voice, conditionals, modal verbs, adverbs and adjectives). Endowed with these skills, students describe scientific issues and technical processes. They use appropriate terminology from the fields of academia and engineering as well as grammatical structures. They can give instructions in oral and written form and hold scientific presentations.

2. Forms of Teaching

Interactive language course

3. Prerequisites for Participating

None

Bibliographical References: For preparation and follow-up the following text books are recommended:

David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2019

A literature list for further reading and practice will be handed out in class.

4. Usability of the Module

This module is an obligatory module in the Master Programmes *Environmental and Recycling Technology*, *Computer Engineering for IoT Systems* as well as *Renewable Energy Systems*.

5. Requirements for the Award of Credits

Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

Type of examination: oral (presentation) with a duration of 30 min. Alternative types of examination are possible.

6. Credits and Grades

Modules are assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).

7. Frequency of the Module

The module is scheduled for the first academic semester.

8. Work Load

Participation in the course = 50 h

Preparation and follow-up (of the lecture) = 55 h

Preparation for examination = 45 h

The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS creditpoints.

9. Duration of Module

The module is performed and must be completed within one semester.

Modul – No.		916		Mandatory	
Module name		Informatics and Communication Technologies			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Thomas Hühn			
Title		Informatics and Communication Technologies			
Title of examination		Informatics and Communication Technologies			
Semester		@winter term			
Course Type	Language	Lecture and exercise		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Course Description:

As a pre-requisite course to the CES Master's program at Hochschule Nordhausen, the course "Informatic and Communication Technologies" is part of the Qualification semester. This lecture is designed to empower students to understand the basic principle of telecommunications as the exchange of messages and data between two (several) communication partners. A recap of relevant binary and hexadecimal arithmetic relevant in computer networks as well as an introduction to basic signal processing and coding concepts for data transmission in wired and wireless networks. Based on introduction of the layered Internet communication stack, this course provides basic knowledge about the architecture of today's Internet, principle building blocks of packet switched networks and Internet Service Provider (ISP) infrastructure and topologies. This means students are going to understand and structure the different types of network components (switches, routers, end hosts, etc.) and their task within wired and wireless networks. A selection of important communication protocols (TCP, UDP, IPv4/IPv6) are presented with applications and their main algorithmic components are covered conceptually.

Objectives:

After completing this course, students will be able to:

- Categorize local networks and describe their topology
- Understand basic network technologies.
- have knowledge of the various network protocol concepts
- know the Internet concepts of layering, randomization and decentralization
- understand principals of wired and wireless signal processing and coding in data networks

Recommended Literature:

- Kurose and Ross: "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet.", Addison-Wesley, United States, ISBN:978-0-13-607967-5, March 2009
- Peterson, Davie: "Computer Networks. A systems approach", Morgan Kaufmann Inc., United States, ISBN:978-0-12-385059-1, March 2011
- Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: "Computer Networks", Prentice Hall

2. Methods of instructions

Lecture and tutorials.

3. Requirements for attendance

Bachelor degree in computer science & interest to investigate further

4. Usability of this module

Mandatory for students that need to qualify for the masters programm „Computer Engineering for IoT Systems“.

5. Requirements for assessment

100 % written exam

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 60h lecture participation (online or in presence)
- 60h self-study
- 30h exam preparation

9. Duration of module

1 semester

Modul – Nr.		920		Pflicht	
Modulbezeichnung		Projektmanagement			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Studieneinheiten		A Projektmanagement Vorlesung B Projektmanagement Seminar			
Prüfungsbezeichnung		Projektmanagement			
Fachsemester		4 oder 6			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 S	A: 2,5 B: 2,5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Teil A: Es werden die Konzepte, die Methoden und die Hilfsmittel des Projektmanagements für industrielle Projekte vermittelt. Es wird ein Überblick über das gesamte Gebiet des Projektmanagements (PM) gegeben. In die Vorlesung integriert findet eine Einführung in Software wie MS-Project statt. Wesentliche Inhalte der Veranstaltung sind:

- Organisationsformen bei Projekten,
- Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Risikomanagement,
- Dokumentation und Berichtswesen,
- Soziologische Aspekte des Projektmanagements.

Teil B: Im Seminar teil werden die erworbenen theoretischen Kenntnisse in Form von praxisgerechten Beispielen geübt und vertieft.

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu planen und die Durchführung zu organisieren. Sie haben die Grundlagen des Projektmanagements für industrielle Anwendungen erlernt. Sie haben einen Überblick über ausgewählte Methoden, Werkzeuge (Software) und Informationssysteme zur Planung und Steuerung von industriellen Projekten. Sie haben zudem in integrierten Praxisanteilen eigene (fiktive) Projekte selbst organisiert.

2. Lehrformen

Vorlesung (2 SWS) mit integrierten Übungen, Seminar (2 SWS)

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Ein vorheriger erfolgreicher Abschluss aller Module des Grundstudiums sind jedoch empfohlen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und WIN mit Teil A und Teil B. Darüber hinaus kann es i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden. Dabei ist es ebenfalls möglich, nur den Teil A zu belegen (dann 2 SWS und 2,5 ECTS).

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Diese wird i.d.R. mit einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) geprüft. Andere Prüfungsformen wie mündliche Prüfung, Seminararbeit oder Vortrag mit Verteidigung sind möglich. Die Prüfungsart wird von dem Modulverantwortlichen vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

Im Modulteil B ist eine Hausarbeit anzufertigen. Diese muss mit „bestanden“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Prüfungsleistung in der Modulprüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben (Nur Teilmodul A) oder 5 Leistungspunkte (ECTS) für beide Teilmodule A und B.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teil A: Vorlesungen und Übungen (22,5 h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17,5 h), Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (35 h). Gesamtarbeitsbelastung Teil A: 75 h.

Teil B: Seminar Präsenzzeit (22,5 h), Anfertigung der Hausarbeit (52,5h).

Gesamt-Arbeitsbelastung für die beiden Modulteile umfasst demnach 150 Stunden, dies entspricht 5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester angeboten.

Modul – Nr.		921	Pflicht	
Bezeichnung		Projektmodul AEE/ITA/INF		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann + Studiendekan/-in des jeweiligen Studiengangs für die Umsetzung		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektmanagement B: Studienbegleitendes Entwicklungsprojekt		
Prüfungsbezeichnung		Projektmodul		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Vorlesung B: Projektarbeit	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
A: Projektmanagement				
- Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften				
- Kapazitäts-, Termin- und Kostenplanung				
- Projektmanagementsysteme, Qualitätsmanagement, Produktzuverlässigkeit				
- Projekt- und Entwicklungsdokumentation				
- Wissenschaftliches Arbeiten, Überblick gewerbliche Schutzrechte				
B: Studienbegleitendes Entwicklungsprojekt				
Ausgangspunkt ist eine Aufgabenstellung auf den Gebieten des entsprechenden Studiengangs, welche die Studierenden eigenständig unter Betreuung eines/einer Lehrenden (Konsultationen) zu bearbeiten haben. Dazu ist eine Belegarbeit anzufertigen und einzureichen, in welcher typisch folgende Schwerpunkte zu behandeln sind: Analyse der Aufgabenstellung, Darstellung der Zielparameter und Rahmenbedingungen; Systemkonzeption, Verfahrensansatz, Methoden, Lösungsansatz; Beschreibung des Entwicklungsprozesses und der Entwicklungsergebnisse; Testkonzept, Test, Verifizierung; Entwicklungsdokumentation.				
<u>Lernziele:</u>				
Nach erfolgreichem Abschluss von Veranstaltungsteil A sind die Studierenden zum Projektmanagement, zur wirtschaftlichen Denkweise und zur ergebnisoptimierten Entwicklungs- und Projektarbeit befähigt. Nach Abschluss von Teil B haben die Studierenden gelernt, die in Teil A erworbenen Kompetenzen anzuwenden, insbesondere die Aspekte des Projektmanagements haben sie anhand eines Praxisprojektes durchlebt. Mithin gewährleistet das Projektmodul die praxisbezogene Vorbereitung der Studierenden auf das Abschlussmodul im 7. Semester.				
2. Lehrformen				
A: Vorlesung (2 SWS), B: Projektarbeit (2 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Ein vorheriger Besuch aller Pflichtmodule der Fachsemester 1 bis 5 wird empfohlen.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Es handelt sich um ein Pflichtmodul der Bachelorstudiengänge AEE, ITA und INF.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten sind die Erstellung und Verteidigung einer Belegarbeit mit einer Bewertung von mindestens „ausreichend“.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Modulnote entspricht der Benotung für Belegarbeit mit Verteidigung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus der: Teilnahme an den Vorlesungen (22,5 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (22,5 h), Durchführung der Projektarbeit (55 h), Anfertigung der Belegarbeit (40 h), Vorbereitung Verteidigung (10 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Modul – Nr.		922	Pflicht	
Bezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten für URT		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Sylvia Dannewitz		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wissenschaftliches Arbeiten für URT		
Prüfungsbezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten für URT		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung, Projektarbeit, Präsentation		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 5 / 1	10	300
Formale Teilnahmebedingungen		Siehe unter 3. Voraussetzungen für die Teilnahme		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
Aktuelle Themen mit eindeutigem Bezug zum Curriculum der Umwelt- und Recyclingtechnik werden untersucht und selbstständig in einer Projektarbeit zusammengestellt. Die Projektbearbeitung erfolgt in der Regel im Rahmen einer Gruppenarbeit, wobei eine Gruppe aus mindestens zwei und maximal vier Studierenden besteht. Die Ergebnisse werden am Ende der Projektarbeit im Rahmen eines Fachvortrages vor Studierenden präsentiert. Parallel zur Projektarbeit findet eine Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten statt.				
- Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten (Planungswerkzeuge wie Makrostruktur, Mindmap und Projektplan; Recherche; Quellen; Gliederung und Aufbau; Präsentieren; Bewertung) - Selbstständige Projektarbeit zu einem Thema der URT - Projektziel formulieren - Meilenstein-Planung - Daten- und Literaturrecherche - Kontaktaufnahme mit kompetenten Praxispartnern außerhalb der Hochschule - Zwischenergebnisse resümieren und Meilensteinplanung überprüfen (Statusseminar) - Endbericht verfassen (Thesen formulieren; Projektdokumentation) - Präsentation entwerfen - Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit mit englischer Zusammenfassung				
Lernziele:				
Selbstständige Recherchearbeit und Kontaktaufnahme mit Partnern außerhalb der Hochschule vermitteln neben Fach- und Methodenkompetenz auch Sozialkompetenz. Die Komplexität der Projektthemen erfordert Organisationsfähigkeit und eigenständiges Arbeiten, um die gestellte Aufgabe erfolgreich zum Ziel zu bringen. Die professionelle Präsentation und Diskussion der erarbeiteten Themen soll geübt und angewandt werden. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 20 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 30 %, Sozialkompetenz 30 %.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet als Vorlesung (10 %) und Seminar bzw. Gruppenarbeit mit aktiver, eigenständiger Recherche- und Projektarbeit der Studierenden statt. Projektergebnisse werden in einer wissenschaftlichen Arbeit (50 %) zusammengestellt und präsentiert (40 %). Die Präsentation wird per Videoaufnahme dokumentiert und den Studierenden zur Selbstreflexion übergeben.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
"Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ kann nur studieren, wer 1. mindestens 70 ECTS für Prüfungsleistungen des 1.-3. Fachsemesters aus dem Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik 2. den vollständigen Abschluss der Module Mechanische Verfahrenstechnik, Biologische Verfahrenstechnik, Umweltanalytik und 3. den vollständigen Abschluss des Labormoduls Biologische Verfahrenstechnik/Umweltanalytik nachweisen kann. Literatur: Balzert, Helmut; Schröder, Marion; Schäfer, Christian: Wissenschaftliches Arbeiten, 2. aktualisierte Auflage, Herdecke, W3L GmbH, 2011; Hirsch-Weber, Andreas: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit, UTB, 2016. Entsprechende Fachliteratur zum jeweiligen Thema, insbesondere internationale Fachzeitschriften.				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die LV befähigt die Studierenden zur Projektarbeit, Teamarbeit sowie Präsentation und dient zur unmittelbaren Vorbereitung der Bachelorarbeit. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Betrieben der Recycling- und Umwelttechnikbranche, in Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Projektdokumentation und Präsentation. Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus Projektdokumentation 50 % und Präsentation 50 % In dem Modul werden 10 Leistungspunkte (ECTS) und Noten getrennt ausgewiesen. Die Note wird als Prüfungsleistung gewertet.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (workload)
Präsenz: 5 x 8 h x 0,75 = 30 h Vor- und Nachbereitung: 20 h Bearbeitung des Projektes: 150 h Erstellung der Präsentation: 100 h Gesamtarbeitsaufwand: 300 h = 10 ECTS
9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		922	Pflicht	
Bezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Sebastian Schmidt		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wissenschaftliches Arbeiten		
Prüfungsbezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung, Projektarbeit, Präsentation		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 5 / 1	10	300
Formale Teilnahmebedingungen		Siehe unter 3. Voraussetzungen für die Teilnahme		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
Aktuelle Themen mit eindeutigem Bezug zum Curriculum des Umweltengineerings werden untersucht und selbstständig in einer Projektarbeit zusammengestellt. Die Projektbearbeitung erfolgt in der Regel im Rahmen einer Gruppenarbeit, wobei eine Gruppe aus mindestens zwei und maximal vier Studierenden besteht. Die Ergebnisse werden am Ende der Projektarbeit im Rahmen eines Fachvortrages vor Studierenden präsentiert. Parallel zur Projektarbeit findet eine Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten statt.				
- Vorlesung zum wissenschaftlichen Arbeiten (Planungswerkzeuge wie Makrostruktur, Mindmap und Projektplan; Recherche; Quellen; Gliederung und Aufbau; Präsentieren; Bewertung) - Selbstständige Projektarbeit zu einem Thema des Umweltengineerings - Projektziel formulieren - Meilenstein-Planung - Daten- und Literaturrecherche - Kontaktaufnahme mit kompetenten Praxispartnern außerhalb der Hochschule - Zwischenergebnisse zusammenfassen und Meilensteinplanung überprüfen (Statusseminar) - Endbericht verfassen (Thesen formulieren; Projektdokumentation) - Präsentation entwerfen - Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit mit englischer Zusammenfassung				
Lernziele:				
Selbstständige Recherchearbeit und Kontaktaufnahme mit Partnern außerhalb der Hochschule vermitteln neben Fach- und Methodenkompetenz auch Sozialkompetenz. Die Komplexität der Projektthemen erfordert Organisationsfähigkeit und eigenständiges Arbeiten, um die gestellte Aufgabe erfolgreich zum Ziel zu bringen. Die professionelle Präsentation und Diskussion der erarbeiteten Themen soll geübt und angewandt werden. Die Veranstaltung vermittelt: Fachkompetenz 20 %, Systemkompetenz 20 %, Methodenkompetenz 30 %, Sozialkompetenz 30 %.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet als Vorlesung (10 %) und Seminar bzw. Gruppenarbeit mit aktiver, eigenständiger Recherche- und Projektarbeit der Studierenden statt. Projektergebnisse werden in einer wissenschaftlichen Arbeit (50 %) zusammengestellt und präsentiert (40 %). Die Präsentation wird per Videoaufnahme dokumentiert und den Studierenden zur Selbstreflektion übergeben.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
"Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ kann nur studieren, wer 1. mindestens 70 ECTS für Prüfungsleistungen des 1.-3. Fachsemesters aus dem Studiengang Umweltengineering 2. in der Vertiefung URT den vollständigen Abschluss der Module Mechanische Verfahrenstechnik, Biologische Verfahrenstechnik, Umweltanalytik und des Labormoduls Biologische Verfahrenstechnik/Umweltanalytik 3. in der Vertiefung Geotechnik den vollständigen Abschluss der Pflichtmodule sowie der Module des Profilbereichs Geotechnik der ersten vier Semester nachweisen kann. Literatur: Balzert, Helmut; Schröder, Marion; Schäfer, Christian: Wissenschaftliches Arbeiten, 2. aktualisierte Auflage, Herdecke, W3L GmbH, 2011; Hirsch-Weber, Andreas: Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit, UTB, 2016. Entsprechende Fachliteratur zum jeweiligen Thema, insbesondere internationale Fachzeitschriften.				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die LV befähigt die Studierenden zur Projektarbeit, Teamarbeit sowie Präsentation und dient zur unmittelbaren Vorbereitung der Bachelorarbeit. Die Kenntnisse können für eine Tätigkeit in Betrieben der Umwelt-Engineering Branche, planenden Ingenieurbüros, bauausführenden Firmen, Behörden und im Anlagenbau verwendet werden.				

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Projektdokumentation und Präsentation. Diese müssen mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus Projektdokumentation 50 % und Präsentation 50 % In dem Modul werden 10 Leistungspunkte (ECTS) und Noten getrennt ausgewiesen. Die Note wird als Prüfungsleistung gewertet.
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit
Im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (workload)
Präsenz: $5 \times 8 \text{ h} \times 0,75 = 30 \text{ h}$ Vor- und Nachbereitung: 20 h Bearbeitung des Projektes: 150 h Erstellung der Präsentation: 100 h Gesamtarbeitsaufwand: 300 h = 10 ECTS
9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		924		Pflicht	
Modulbezeichnung		Praxisseminar WIN			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Studieneinheiten		Praxisseminar WIN			
Prüfungsbezeichnung		Praxisseminar WIN			
Fachsemester		6			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 P	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Zu Beginn des Praxisseminars wird ein Angebot mit unterschiedlichen Themen aus dem Bereich nachhaltiger Technologien vorgestellt. Die Studierenden bearbeiten in Gruppen von 3 bis 5 Personen das Thema unter Anleitung eines Lehrenden. Es können auch Themen von außerhalb der Hochschule gewählt werden.

Die Themenvorschläge werden von den Studierenden als Projektteam in eine Projektplanung mit Zeitplan und Beschreibung der Arbeitspakete umgesetzt und dann abgearbeitet. Regelmäßige Projekttreffen mit den Betreuenden sichern einen Projektfortschritt. Zum Projektende werden die Ergebnisse aller Projektarbeitsgruppen in Form eines Vortrags präsentiert und mit den teilnehmenden Studierenden diskutiert.

Lernziele:

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden in einem Projekt mit praktischem Anteil (z.B. in den Laboren des in.RET) das wissenschaftliche Arbeiten in Gruppen- bzw. Teamstruktur erlernt. Sie sind in der Lage, fachliche Kenntnisse aus den vergangenen Semestern sowie Kenntnisse zum Projektmanagement in praxisnahen Aufgabenstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

Die Lehrveranstaltung findet in Form eines Praktikums (4 SWS) statt, welches neben praktischen Tätigkeiten im Labor auch ein Selbststudium, Vorlesungsanteile und Gruppenarbeit beinhaltet.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen. Ausreichende fachliche Kompetenz, die in der Regel mit dem Besuch der Vorlesungen des ersten bis vierten Fachsemesters erworben wurde, wird jedoch vorausgesetzt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im SG WIN

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Vorlage eines Projektplans, mindestens mit „ausreichend“ bewertete Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse des Projekts in einem Vortrag sowie mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Dokumentation des Projekts

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote ergibt sich zu je 50% aus der Benotung der mündlichen Präsentation (Verteidigung) sowie aus der Bewertung der schriftlichen Dokumentation. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen aus der Durchführung der Projektarbeit (100 h), der Anfertigung der Präsentation (20 h) und der Dokumentation (30 h). Der gesamte Arbeitsumfang ergibt sich somit zu 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen

Modul – Nr.		925	Pflicht	
Modulbezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wissenschaftliches Arbeiten		
Prüfungsbezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten		
Fachsemester		2 (RET, WI) bzw. 6 (ETEL, MAB, URT)		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Hausarbeit		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 V / 2 P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Den Studierenden soll einerseits in Vorbereitung auf die Bachelorarbeit und andererseits auf das Berufsleben die Beschaffung, Bewertung und Aufbereitung von technischen Informationen als zentrale Arbeitstechnik in den Ingenieurwissenschaften vermittelt werden. Die Vermittlung erfolgt im Rahmen einer Lehrveranstaltung und parallel in der Abfassung und Präsentation einer Hausarbeit.

1. Was heißt wissenschaftliches Arbeiten?

2. Literaturrecherche

Bibliotheken und Datenbanken für die Ingenieurwissenschaften – Suchtechniken – online-Recherche in freien und kostenpflichtigen Datenbanken – Inhaltliche Erschließung einer Bibliothek – Umgang mit Thesauren

3. Technische Normen

Zielsetzung und Verfahren der technischen Normung – nationale und internationale Normungsgremien – Recherchieren und lesen von Technischen Normen

4. Patente und gewerblicher Rechtsschutz

Zielsetzungen und Verfahren im gewerblichen Rechtsschutz – Gebrauchsmuster, Marken und Patente – nationale und internationale Patentorganisationen – Arbeitnehmererfindergesetz – Recherchieren und lesen von Patenten – Patentierbarkeit von Software

5. Abfassung wissenschaftlicher Texte und Vorträge

Zielsetzung und Gliederung – Literaturnachweis – Vortragsaufbau – Präsentationstechniken – Bad-Practice-Beispiele

Lernziele:

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche bzw. technische Informationen zu recherchieren, sich zu beschaffen und die Rechercheergebnisse hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Glaubwürdigkeit einzuordnen. Darüber hinaus ist ihnen die Bedeutung und Praxis korrekten Zitierens bewusst.

2. Lehrformen

Das Modul findet in Form einer Vorlesung mit praktischen Rechnerübungen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Die Studierenden wenden ihr Wissen bei der Erstellung einer Hausarbeit zu einem vorgegebenen technischen Thema an.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul in den Studiengängen ETEL, MAB, RET, URT und WI kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Bearbeitung des Themas für die Hausarbeit sowie deren fristgerechte Abgabe bzw. Präsentation.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Hausarbeit. Mit der Modulnote werden 5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird im Sommersemester angeboten

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des in der Vorlesung behandelten Stoffs (22,5 h) sowie der Erarbeitung der Hausarbeit (105 h).

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		931	Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul GEO		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Präsentation und Verteidigung		
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul GEO		
Fachsemester		7		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Praktische Tätigkeit B: Selbständige wissenschaftliche Arbeit C: Präsentation	Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3	900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Geotechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen.

Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen.

A Projektphase

In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln.

Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar.

B Bachelorarbeit:

Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus ihrem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Geotechnik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln.

C Präsentation und Verteidigung:

Die Präsentation der Bachelorarbeit bildet den fachlichen Abschluss des Studiums, zu dem die Studierenden ihre Arbeit vorstellen und verteidigen. Sie sollen in der Lage sein, Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist, zu beantworten.

Lernziele:

Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Geotechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert.

dert. Die Studierenden besitzen: A: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation, Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern B: Problemlösungskompetenz und Fähigkeit zur Projektdurchführung C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).
2. Lehrformen
A: Praktische Tätigkeit B: Wissenschaftliche Arbeit, betreut durch einen Prüfer seitens der Hochschule C: Präsentation und Verteidigung
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Geotechnik und bildet den formalen Abschluss des Studiums.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
A: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung. B und C: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)
6. Leistungspunkte und Noten
Die Benotung der Prüfungsleistung für das Abschlussmodul setzt sich zusammen aus: A: Projektplan und dessen Präsentation zu 20 % B: Bachelorarbeit zu 60 % C: Präsentation und Verteidigung (Kolloquium) zu 20 %. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
A: 450 h B: 360 h C: 90 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Ein Semester

Modul – Nr.		932	Pflicht	
Bezeichnung		Abschlussmodul URT		
Verantwortlicher		Prof. Dr. Uta Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Präsentation und Verteidigung		
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul URT		
Fachsemester		7		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Praktische Tätigkeit B: Selbständige wissenschaftliche Arbeit C: Präsentation	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3	900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Geotechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen. <u>A Projektphase</u> In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar. <u>B Bachelorarbeit:</u> Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus ihrem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Umwelt- und Recyclingtechnik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln. <u>C Präsentation und Verteidigung:</u> Die Präsentation der Bachelorarbeit bildet den fachlichen Abschluss des Studiums, zu dem die Studierenden ihre Arbeit vorstellen und verteidigen. Sie sollen in der Lage sein, Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist, zu beantworten. <u>Lernziele:</u> Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Umwelt- und Recyclingtechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen: a. Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation, Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern				

- b. Problemlösungskompetenz und Fähigkeit zur Projektdurchführung
- c. Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation

Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).

2. Lehrformen

a: Praktische Tätigkeit

b: Wissenschaftliche Arbeit, betreut durch einen Prüfer seitens der Hochschule

c: Präsentation und Verteidigung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Umwelt- und Recyclingtechnik“ und bildet den formalen Abschluss des Studiums.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

A: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung.

B und C: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)

6. Leistungspunkte und Noten

Die Benotung der Prüfungsleistung für das Abschlussmodul setzt sich zusammen aus:

A: Projektplan und dessen Präsentation zu 20 %

B: Bachelorarbeit zu 60 %

C: Präsentation und Verteidigung (Kolloquium) zu 20 %.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

a: 450 h

b: 360 h

c: 90 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		933		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul RET			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. Projektphase B. Bachelorarbeit C. Kolloquium			
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul RET			
Fachsemester		7			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A. Praktische Tätigkeit B. Selbständige wissenschaftliche Arbeit C. Präsentation		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	A. 15 B. 12 C. 3	900	
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen. A. <u>Projektphase (15 ECTS)</u> In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar. B. <u>Bachelorarbeit (12 ECTS)</u> Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der/ die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit der/ dem betreuenden Hochschullehrer/in und der/ dem Zweitgutachter/in aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung, oder Produktion handeln. C. <u>Bachelorkolloquium (3 ECTS)</u> Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Bachelorkolloquiums erhält der/ die Studierende die Gelegenheit seine/ ihre Bachelorarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist. Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten. Lernziele: Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theo-					

rie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen durch die drei Phasen:

- A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern
- B: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz
- C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation

Die Studierenden besitzen dadurch nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).

2. Lehrformen

Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/ der Studierenden, betreut durch die/ den Erstprüfer/in seitens der Hochschule und i.d.R. durch eine/n Zweitprüfer/in aus dem Betrieb

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

A: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung

B und C: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)

6. Leistungspunkte und Noten

Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklungsphase gilt als Prüfungsvorleistung. Für die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium werden getrennte Noten vergeben. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

A: 450 h

B: 360 h

C: 90 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		934		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul WIN			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. Projektphase B. Bachelorarbeit C. Kolloquium			
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul WIN			
Fachsemester		7			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A. Praktische Tätigkeit B. Selbständige wissenschaftliche Arbeit C. Präsentation		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	A. 15 B. 12 C. 3	900	
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: Das Abschlussmodul (30 ECTS) dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Wirtschaftsingenieurwesens selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwirtschaftswissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist von dem/ der Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 30 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektentwicklungsphase („Projektphase“, 15 ECTS), an die die 12-wöchige Bachelorarbeit (12 ECTS) anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium (3 ECTS) abgeschlossen. A. <u>Projektphase (15 ECTS)</u> In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Projektentwicklungsphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar. B. <u>Bachelorarbeit (12 ECTS)</u> Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der/ die Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit der/ dem betreuenden Hochschullehrer/in und der/ dem Zweitgutachter/in aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet der nachhaltigen Technologien. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung, Wirtschaftlichkeit oder Produktionsplanung handeln. C. <u>Bachelor-Kolloquium (3 ECTS)</u> Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Bachelorkolloquiums erhält der/ die Studierende die Gelegenheit seine/ ihre Bachelorarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist. Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten.					

Lernziele:

Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Wirtschaftsingenieurwesens selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwirtschaftswissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen durch die drei Phasen:

- A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern
- B: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz
- C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation

Die Studierenden besitzen dadurch nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).

2. Lehrformen

Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des/ der Studierenden, betreut durch die/ den Erstprüfer/in seitens der Hochschule und i.d.R. durch eine/n Zweitprüfer/in aus dem Betrieb

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Zulassung zur Bachelor-Arbeit gemäß Prüfungsordnung

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang WIN

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsvorleistung in der Teilleistung A

Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen in den Einzelprüfungen B und C

6. Leistungspunkte und Noten

Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklung gilt als Prüfungsvorleistung. Für die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium werden getrennte Noten vergeben. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

A: 450 h

B: 360 h

C: 90 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 Std., dies entspricht 30 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		935		Pflicht	
Bezeichnung		Abschlussmodul Maschinenbau			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Folker Flüggen			
Titel der Lehrveranstaltung		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium			
Prüfungsbezeichnung		A: Projektplan B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium			
Fachsemester		7			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: praktische Tätigkeit B: wissenschaftliche Arbeit C: Präsentation und Verteidigung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3		900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Maschinenbau selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist von den Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 30 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektentwicklungsphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen. <u>A Projektentwicklung</u> Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. In diesem 12 bis 16 Wochen dauernden praktischen Studienabschnitt ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Das Ergebnis der Projektentwicklungsphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (ErstprüferIn der Bachelorarbeit) und dem/der ZweitprüferIn aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Projektentwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelorarbeit und stellt zugleich eine Vorleistung für die Erstellung der Bachelorarbeit dar. <u>B Bachelorarbeit</u> Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der/die Studierende in der Lage ist, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums von 12 Wochen eine praxisrelevante maschinenbauliche Problemstellung selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit dem/der betreuenden HochschullehrerIn und der/dem ZweitgutachterIn aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung auf dem Gebiet des Maschinenbaues. Dabei kann es sich um Fragestellungen aus der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln. <u>C Bachelorkolloquium</u> Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Bachelorkolloquiums stellt die/der Studierende seine/ihre Bachelorarbeit in einem Vortrag vor und erhält die Gelegenheit sie zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, aus dem die Bachelorarbeit entnommen ist. Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten.					

Lernziele:

Das praxisorientierte Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet des Maschinenbaues selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert:

- A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitenden
- B: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz
- C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation

Die Studierenden vertiefen dadurch ihre fachliche Kompetenz und wenden wesentliche Schlüsselkompetenzen in der Praxis (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz) an.

2. Lehrformen

Eigenständige wissenschaftliche Arbeit der Studierenden, betreut durch den Erstprüfenden seitens der Hochschule und i.d.R. durch einen Zweitprüfenden aus dem Betrieb.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung:

"Das Thema der Bachelorarbeit darf nur ausgegeben werden, wenn 150 ECTS-Kreditpunkte erbracht wurden und alle Pflichtmodule der ersten drei Fachsemester erfolgreich abgeschlossen wurden."

Zulassung zum Kolloquium: „Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen des 2. Studienabschnitts und mindestens mit „ausreichend“ benotete Bachelorarbeit.“

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang „Maschinenbau“ und bildet den formalen Abschluss des Studiums.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsvorleistung in der Einzelprüfung A.

Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen in den Einzelprüfungen B und C.

6. Leistungspunkte und Noten

Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklung gilt als Prüfungsvorleistung.

Die Gesamtnote des Abschlussmoduls ergibt sich aus der Benotung der Bachelorarbeit mit zweifacher Gewichtung und aus der Benotung für das Kolloquium mit einfacher Gewichtung.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (Workload)

A: 450 h

B: 360 h

C: 90 h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		936		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Elektrotechnik			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. St. Scholz			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium			
Prüfungsbezeichnung		A: Projektplan B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium			
Fachsemester		7			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Praktische Tätigkeit B: Selbständige wissenschaftliche Arbeit C: Kolloquium		deutsch	
SWS / ECTS / Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3		900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Projektphase:

Die Projektphase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete.

B: Bachelorarbeit:

Mit der Bachelorarbeit fertigen die Studierenden eine selbständige wissenschaftliche Arbeit an. Die Erkenntnisse stammen in der Regel aus der praktischen Tätigkeit zu einem vorgegebenen Thema in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis.

C: Bachelorkolloquium

Im Bachelorkolloquium sollen die Studierenden die in der Bachelorarbeit dokumentierten Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und sich den Fragen der Gutachter und des Publikums stellen.

Lernziele:

Mit Absolvierung des Abschlussmoduls belegen die Studierenden ihre fachliche Qualifikation, ihre Fähigkeit, eine gestellte fachliche Aufgabe ergebnisorientiert selbständig zu bearbeiten, die erhaltenen Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit zu dokumentieren, prägnant zu präsentieren und im Rahmen eines Kolloquiums zu verteidigen.

2. Lehrformen

A: Betreute selbständige Arbeit an einem vorgegebenen Thema

B: Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit unter Betreuung eines Prüfers der Hochschule und eines Betreuers des themenstellenden Unternehmens

C: Selbständige Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums

3. Voraussetzung für die Teilnahme

A und B: Vorliegen von mindestens 150 ECTS-Kreditpunkten und erfolgreiches Bestehen aller Pflichtmodule der ersten 3 Fachsemester des Studiengangs Elektrotechnik

C: Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen des 2. Studienabschnitts und mindestens mit „ausreichend“ benotete Bachelorarbeit.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Elektrotechnik und bildet den formalen Abschluss des Studiums.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
A: Mindestens 12-wöchige Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis und schriftliche Vorlage des daraus resultierenden Projektplans. Der Projektplan muss durch den betreuenden Hochschullehrer und den Zweitprüfer aus dem Betrieb bestätigt sein. Dies ist gleichzeitig eine Prüfungsvorleistung (15 ECTS-Kreditpunkte) für die Erstellung der Bachelorarbeit. B: Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit. C: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Bachelorkolloquium.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Teilleistung A stellt eine Prüfungsvorleistung dar. Die Teilleistungen B und C des Abschlussmoduls werden einzeln benotet. Für das erfolgreiche Bestehen werden folgende Leistungspunkte vergeben: A: 15 ECTS-Kreditpunkte B: 12 ECTS-Kreditpunkte C: 3 ECTS-Kreditpunkte Für das Modul werden damit insgesamt 30 Leistungspunkte vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
A: 450h B: 360h C: 90h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900h, dies entspricht 30 ECTS-Kreditpunkten.
9. Dauer des Moduls
Ein Semester

Modul – Nr.		937	Pflicht	
Bezeichnung		Abschlussmodul AEE/ETEL		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		937a: Praxisprojekt-Entwicklungsphase 937b: Bachelorarbeit 937c : Bachelorkolloquium		
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul AEE/ETEL		
Fachsemester		7		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	937a: Praktische Tätigkeit 937b: Selbständige wissenschaftliche Arbeit 937c: Präsentation	Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload			937a: 15 937b: 12 937c: 3	900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Das Abschlussmodul (30 ECTS) dient dazu, die Fähigkeit der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf den Gebieten Automatisierung und Elektronikentwicklung selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. Das Abschlussmodul wird in der Regel in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist von dem Studierenden selbst zu benennen. Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 30 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Praxisprojekt-Entwicklungsphase (15 ECTS), an die die 12-wöchige Bachelorarbeit (12 ECTS) anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium (3 ECTS) abgeschlossen. 937a: Praxisprojekt-Entwicklungsphase In den 12 bis 16 Wochen der Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis ist für die in der Bachelorarbeit zu behandelnde praxisrelevante Problemstellung eine Projektplanung zu entwickeln. Diese Phase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Das Ergebnis dieser Praxisprojekt-Entwicklungsphase ist in Form eines Projektplans dem betreuenden Hochschullehrer (Erstprüfer der Bachelorarbeit) und dem Zweitprüfer aus dem Betrieb schriftlich vorzulegen und als Präsentation in mündlicher Form vorzustellen. Die Praxisprojekt-Entwicklungsphase dient als fachliche und wissenschaftliche Vorbereitung der Bachelor-Arbeit und stellt zugleich eine Vorleistung (15 ECTS) für die Erstellung der Bachelorarbeit dar. 937b: Bachelorarbeit Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist von 12 Wochen ein praxisrelevantes Problem aus seinem Fach selbständig und mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Grundlage ist der mit dem betreuenden Hochschullehrer und dem Zweitgutachter aus dem Betrieb abgestimmte Projektplan. Das Thema der Bachelorarbeit ist eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung in Orientierung an die Studieninhalte. Dabei kann es sich um Fragestellungen der Forschung, Entwicklung, Projektierung oder Produktion handeln. 937c: Bachelorkolloquium Das Bachelorkolloquium bildet den fachlichen Abschluss des Studiums. Im Rahmen des Bachelorkolloquiums erhält der Studierende die Gelegenheit seine Bachelorarbeit in einem Vortrag vorzustellen und zu verteidigen. Inhalt des Kolloquiums sind Fragen zum Studium und zu dem Fachgebiet, dem die Bachelorarbeit entnommen ist. Die Dauer des Bachelorkolloquiums beträgt mindestens 45 Minuten. Lernziele: Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf den Gebieten Automatisierung und Elektronikentwicklung selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren. In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt				

und gefördert. Die Studierenden bilden durch die drei Phasen insbesondere folgende Kompetenzen aus. 937a: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern 937b: Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz 937c: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation Die Studierenden besitzen neben der Fachkompetenz auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbstständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).
2. Lehrformen
Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des Studierenden, betreut durch den Erstprüfer seitens der Hochschule und i.d.R. durch einen Zweitprüfer aus dem Betrieb
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang AEE und bildet den formalen Abschluss des Studiums.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsvorleistung in der Teilleistung 937a sowie mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen in den Einzelprüfungen 937b und 937c.
6. Leistungspunkte und Noten
Der erfolgreiche Abschluss der Praxisprojekt-Entwicklungsphase gilt als Prüfungsvorleistung. Für die Bachelorarbeit (937b) und das Bachelorkolloquium (937c) werden getrennte Noten vergeben. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Arbeitsaufwand setzt sich zusammen aus: Realisierung von 937a (450 h), von 937b (360 h) und 937c (90 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 900 h, dies entspricht 30 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		938	Pflicht
Modulbezeichnung		Abschlussmodul Informatik	
Modulverantwortlicher		Prof. M. Schölzel	
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium	
Prüfungsbezeichnung		A: Projektplan B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium	
Fachsemester		7	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Praktische Tätigkeit B: Selbständige wissenschaftliche Arbeit C: Kolloquium	deutsch
SWS / ECTS / Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3 900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Projektphase:

Die Projektphase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete.

B: Bachelorarbeit:

Mit der Bachelorarbeit fertigen die Studierenden eine selbständige wissenschaftliche Arbeit an. Die Erkenntnisse stammen in der Regel aus der praktischen Tätigkeit zu einem vorgegebenen Thema in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis.

C: Bachelorkolloquium

Im Bachelorkolloquium sollen die Studierenden die in der Bachelorarbeit dokumentierten Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und sich den Fragen der Gutachter und des Publikums stellen.

Lernziele:

Mit Absolvierung des Abschlussmoduls belegen die Studierenden ihre fachliche Qualifikation, ihre Fähigkeit, eine gestellte fachliche Aufgabe ergebnisorientiert selbständig zu bearbeiten, die erhaltenen Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit zu dokumentieren, prägnant zu präsentieren und im Rahmen eines Kolloquiums zu verteidigen.

2. Lehrformen

A: Betreute selbständige Arbeit an einem vorgegebenen Thema

B: Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit unter Betreuung eines Prüfers der Hochschule und eines Betreuers des themenstellenden Unternehmens

C: Selbständige Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums

3. Voraussetzung für die Teilnahme

A und B: Vorliegen von mindestens 150 ECTS-Kreditpunkten und erfolgreiches Bestehen aller Pflichtmodule der ersten 3 Fachsemester des Studiengangs Informatik

C: Erfolgreiches Bestehen aller Prüfungs- und Studienleistungen des 2. Studienabschnitts und mindestens mit „ausreichend“ benotete Bachelorarbeit.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang Informatik und bildet den formalen Abschluss des Studiums.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

A: Mindestens 12-wöchige Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis und

schriftliche Vorlage des daraus resultierenden Projektplans. Der Projektplan muss durch den betreuenden Hochschullehrer und den Zweitprüfer aus dem Betrieb bestätigt sein.

Dies ist gleichzeitig eine Prüfungsvorleistung (15 ECTS-Kreditpunkte) für die Erstellung der Bachelorarbeit.

B: Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit.

C: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewertetes Bachelorkolloquium.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Teilleistung **A** stellt eine Prüfungsvorleistung dar. Die Teilleistungen **B** und **C** des Abschlussmoduls werden einzeln benotet. Für das erfolgreiche Bestehen werden folgende Leistungspunkte vergeben:

A: 15 ECTS-Kreditpunkte

B: 12 ECTS-Kreditpunkte

C: 3 ECTS-Kreditpunkte

Für das Modul werden damit insgesamt 30 Leistungspunkte vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

A: 450h

B: 360h

C: 90h

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900h, dies entspricht 30 ECTS-Kreditpunkten.

9. Dauer des Moduls

Ein Semester

Modul – Nr.		939		Pflicht	
Modulbezeichnung		Abschlussmodul ITA			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Hühn			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Projektphase B: Bachelorarbeit C: Bachelorkolloquium			
Prüfungsbezeichnung		Abschlussmodul ITA			
Fachsemester		7			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	A: Praktische Tätigkeit B: Selbständige wissenschaftliche Arbeit C: Präsentation mit Kolloquium		Deutsch	
SWS / ECTS / Workload		-	A: 15 B: 12 C: 3		900
Formale Teilnahmebedingungen		Gemäß Prüfungsordnung (s. Pkt. 3 u.)			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Das Abschlussmodul dient dazu, die Fähigkeiten der Studierenden weiterzuentwickeln und zu bewerten, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

Das Abschlussmodul wird grundsätzlich in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in Zusammenarbeit mit der Hochschule durchgeführt. Der Betrieb ist vom Studierenden selbst zu benennen.

Die Tätigkeit in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis umfasst in der Regel 24 bis 28 Wochen und gliedert sich in eine 12- bis 16-wöchige Projektphase, an die die 12-wöchige Bachelorarbeit anschließt. Das Abschlussmodul wird mit dem Bachelorkolloquium abgeschlossen.

A: Projektphase

Die Projektphase dient der Orientierung des Studierenden im Themengebiet, der Erarbeitung eines Meilensteinplans für das Projekt und der Definition der einzelnen Arbeitspakete. Sie findet in der Regel in einem Wirtschaftsunternehmen statt. Es wird von der Hochschule Nordhausen betreut. Der Hochschulbetreuer hat die Aufgaben, auf die Relevanz der Themenstellung Einfluss zu nehmen, auf die Gewährleistung der Voraussetzungen zur Erfüllung des Themas einzuwirken und die Studierenden in organisatorischen und fachlichen Dingen zu beraten.

B Bachelorarbeit

Mit der Bachelorarbeit fertigen die Studierenden eine selbständige wissenschaftliche Arbeit an. Die Erkenntnisse stammen in der Regel aus einer praktischen Tätigkeit zu einem vorgegebenen Thema in einem Wirtschaftsunternehmen.

C Bachelorkolloquium

Im Bachelorkolloquium sollen die Studierenden die in der Bachelorarbeit dokumentierten Ergebnisse in einer Präsentation vorstellen und sich den Fragen der Gutachter und des Publikums stellen. Das Bachelorkolloquium sollte nach Möglichkeit öffentlich sein.

Lernziele:

Mit dem praxisorientierten Abschlussmodul belegen die Studierenden ihre Fähigkeit, eine praxisrelevante Problemstellung auf dem Gebiet der Regenerativen Energietechnik selbständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens der Ingenieurwissenschaften zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

In den einzelnen Phasen des Abschlussmoduls werden verschiedene Kompetenzen der Studierenden entwickelt und gefördert. Die Studierenden besitzen durch die drei Phasen:

- A: Problemfindungskompetenz, Projektplanungskompetenz sowie Sozialkompetenz im Umgang mit Vorgesetzten und Mitarbeitern

B: Die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Projektdurchführung sowie Problemlösungskompetenz C: Kompetenz der Selbstreflexion und Präsentation Die Studierenden besitzen dadurch nicht nur fachliche Kompetenzen sondern auch wesentliche Schlüsselkompetenzen (Projektarbeit, Selbständigkeit, Praxistransfer, Präsentationskompetenz).
2. Lehrformen
A: Betreute selbständige Arbeit an einem vorgegebenen Thema B: Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit unter Betreuung eines Prüfers der Hochschule und eines Betreuers des themenstellenden Unternehmens C: Selbständige Präsentation und Kolloquium
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Zulassung zur Bachelorarbeit gemäß Prüfungsordnung
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang ITA und bildet den formalen Abschluss des Studiums.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
A: Ein mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Projektplan als Prüfungsvorleistung. B und C: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen der schriftlichen Ausfertigung (Bachelorarbeit) und der Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (Kolloquium)
6. Leistungspunkte und Noten
Der erfolgreiche Abschluss der Projektentwicklungsphase gilt als Prüfungsvorleistung. Für die Bachelorarbeit und das Bachelorkolloquium werden getrennte Noten vergeben. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls werden 30 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
A: 450 h B: 360 h C: 90 h Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 900 h, dies entspricht 30 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Ein Semester

Modul – Nr.		961		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch GEO I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Geotechnical Engineers I A English for Geotechnical Engineers I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Geotechnical Engineers I			
Fachsemester		1 und 2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Geotechnical Engineers I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Geotechnical Engineers I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general chemistry, mechanics, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Geotechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		971		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch GEO II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Geotechnical Engineers II A English for Geotechnical Engineers II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Geotechnical Engineers II			
Fachsemester		3 und 4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Geotechnical Engineers II A Inhalte: general geotechnics, architecture, construction sites, civil engineering, presentation techniques, selected grammar

B. English for Geotechnical Engineers II B Inhalte: general geology, ground and soil management, buildings and foundations, building materials, working in international teams, writing reports, writing instructions and manuals, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Geotechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden erlernen die Fachsprache einzelner Spezialbereiche der Geotechnik. Sie können Sachverhalte und Anleitungen schriftlich darlegen und über Fortschritte und Probleme im Arbeitsprozess berichten.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Markner-Jäger, Brigitte: Technical English – Civil Engineering and Construction, Europa 2013

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Geotechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		981		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch GEO III			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Geotechnical Engineers III A English for Geotechnical Engineers III B			
Prüfungsbezeichnung		English for Geotechnical Engineers III			
Fachsemester		5 und 6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

English for Geotechnical Engineers **III A Inhalte:** soil and groundwater, site investigation, geophysics, digital geo-information systems, sampling and analysis, labs and experiments, selected grammar

English for Geotechnical Engineers **III B Inhalte:** job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

Die Studierenden können analytische Verfahren, Feldversuche, Laborprozesse und typische Experimente erklären. Sie können gewonnene Daten kommentieren sowie Hintergründe und Resultate von Experimenten erläutern. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge darzulegen und Fachfragen zu beantworten.

Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch III ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Geotechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		962		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch URT I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Environmental and Recycling Engineering I A English for Environmental and Recycling Engineering I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Environmental and Recycling Engineering I			
Fachsemester		1 und 2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Environmental and Recycling Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Environmental and Recycling Engineering I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general chemistry, mechanics, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt- und Recyclingtechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		972		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch URT II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Environmental and Recycling Engineering II A English for Environmental and Recycling Engineering II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Environmental and Recycling Engineering II			
Fachsemester		3 und 4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Environmental and Recycling Engineering II A Inhalte: general recycling engineering, sustainability, process engineering, plants and facilities, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Environmental and Recycling Engineering II B Inhalte: general biology, ground and soil management, process engineering, fluid dynamics, thermodynamics, working in international teams, writing reports, writing instructions and manuals, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Umwelt- und Recyclingtechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden erlernen die Fachsprache einzelner Spezialbereiche der Umwelt- und Recyclingtechnik. Sie können Sachverhalte und Anleitungen schriftlich darlegen und über Fortschritte und Probleme im Arbeitsprozess berichten.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt- und Recyclingtechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		982		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch URT III			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Environmental and Recycling Engineering III A English for Environmental and Recycling Engineering III B			
Prüfungsbezeichnung		English for Environmental and Recycling Engineering III			
Fachsemester		5 und 6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

English for Environmental and Recycling Engineering III A Inhalte: recycling processes, water treatment, sampling and analysis, labs and experiments, selected grammar

English for Environmental and Recycling Engineering III B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

Die Studierenden können analytische Verfahren, Laborprozesse und typische Experimente erklären. Sie können gewonnene Daten kommentieren sowie Hintergründe und Resultate von Experimenten erläutern. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge darzulegen und Fachfragen zu beantworten.

Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch III ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt- und Recyclingtechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.

Modul – Nr.		962	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch UE I		
Modulverantwortliche		Alexandra Aberle		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Environmental Engineering I A English for Environmental Engineering I B		
Prüfungsbezeichnung		English for Environmental Engineering I		
Fachsemester		1 und 2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch
SWS / ECTS / Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNICert-Zertifikates zu berücksichtigen. Inhalte: A. English for Environmental Engineering I A: life at university, the academic community, business and office communication, describing basic principles of engineering incl. maths, physics and energy, selected grammar B. English for Environmental I B: materials sciences, tools and machinery, energy, electricity, general chemistry, mechanics, selected grammar, reading comprehension (UNICert Lesen) Lernziele: A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über naturwissenschaftliches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern. B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.				
2. Lehrformen				
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet. Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend: Tamzen, Armer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012 Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011 Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008 Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English – Vocabulary and Grammar, Langenscheidt 2009 Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2019				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt-Engineering.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche oder mündliche Prüfungsleistung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird jährlich angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (60 Std.), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 Std.) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (30 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 Std.; dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.				

Modul – Nr.		972	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch UE II		
Modulverantwortliche		Alexandra Aberle		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Environmental Engineering II A English for Environmental Engineering II B		
Prüfungsbezeichnung		English for Environmental Engineering II		
Fachsemester		3 und 4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	Englisch	
SWS / ECTS / Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNicert-Zertifikates zu berücksichtigen. Inhalte: A. English for Environmental Engineering II A: recycling engineering, sustainability, process engineering, plants and facilities, architecture, construction and civil engineering, selected grammar, presentation techniques (UNicert Sprechen) B. English for Environmental Engineering II B: general biology, ground and soil management, geology, fluid dynamics, thermodynamics, laboratory engineering, health & safety at work, working in international teams, writing reports, selected grammar, writing instructions and manuals (UNicert Schreiben) Lernziele: A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache des Umweltingenieurwesens. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema aus ihrem Themenbereich auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten. B. Die Studierenden erlernen die Fachsprache einzelner Spezialbereiche des Umweltingenieurwesens. Sie können Sachverhalte und Anleitungen schriftlich darlegen und über Fortschritte und Probleme im Arbeitsprozess berichten.				
2. Lehrformen				
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet. Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend: Tamzen, Armer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012 Bonamy, David: Technical English, Pearson 2011 Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008 Brieger, Nick; Pohl, Alison: Technical English – Vocabulary and Grammar, Langenscheidt 2009 Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2019				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt-Engineering.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche oder mündliche Prüfungsleistung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird jährlich angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (60 Std.), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 Std.) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (30 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 Std.; dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.				

Modul – Nr.		963		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch RET I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Renewable Energies Engineering I A English for Renewable Energies Engineering I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Renewable Energies Engineering I			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Renewable Energies Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Renewable Energies Engineering I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general mechanics, electricity, design/CAD, components and circuits, the energy sector, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Regenerative Energietechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		973		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch RET II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Information Technology II A English for Information Technology II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Renewable Energies Engineering II			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Renewable Energies Engineering II A Inhalte: renewable energies engineering, drives and systems, fluid dynamics, PV & solar, wind & water, geothermal, biomass, R&D, controls and sensors, automation, presentation techniques, selected grammar

B. English for Renewable Energies Engineering II B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Regenerativen Energietechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Regenerative Energietechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		964	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch WIN I		
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies I A English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies I B		
Prüfungsbezeichnung		English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies I		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general mechanics, electricity, design/CAD, components and circuits, the energy sector, general business administration, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Testergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen für nachhaltige Technologien.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		974		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch WIN II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies II A English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies II			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNi-cert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies II A Inhalte: renewable energies engineering, drives and systems, general macroeconomics, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Business Administration and Engineering for Sustainable Technologies II B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, sustainability, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache des Wirtschaftsingenieurwesens und der erneuerbaren Energien. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2008

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen für Nachhaltige Technologien.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		965		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch MAB I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Mechanical Engineering I A English for Mechanical Engineering I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Mechanical Engineering I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Mechanical Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Mechanical Engineering I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, energy, processes, mechanics, design, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Maschinenbau.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		975		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch MAB II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Mechanical Engineering II A English for Mechanical Engineering II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Mechanical Engineering II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Mechanical Engineering II A Inhalte: mechanical engineering, drives and systems, dynamics, controls and automation, research and development, presentation techniques, selected grammar

B. English for Mechanical Engineering II B Inhalte: quality management, plants and facilities, health and safety, careers in engineering, job seeking skills, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache des Maschinenbaus. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Testergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Maschinenbau.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		966		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch ELT I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Electrical Engineering I A English for Electrical Engineering I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Electrical Engineering I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Electrical Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Electrical Engineering I B Inhalte: general electrical engineering, tools and equipment, electricity, automation, sensors and systems, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Elektrotechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		976		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch ELT II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A. English for Electrical Engineering II A B. English for Electrical Engineering II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Electrical Engineering II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Electrical Engineering II A Inhalte: programming, components and circuits, controls engineering, robots, networks, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Electrical Engineering II B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management and audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Elektrotechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge 2010.

Glendinning, Eric: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford 1995.

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Elektrotechnik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		967		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch AEE I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Automation and Electronics Engineering I A English for Automation and Electronics Engineering I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Automation and Electronics Engineering I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Automation and Electronics Engineering I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Automation and Electronics Engineering I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general informatics, operating systems, programming languages, computer architecture, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Dawkins, Nick: Automation and Controls, Digital edition 2014

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Automatisierung und Elektronikentwicklung.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		977		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch AEE II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Information Technology II A English for Information Technology II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Automation and Electronics Engineering II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Automation and Electronics Engineering II A Inhalte: programming, components and circuits, controls engineering, robots, networks, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Automation and Electronics Engineering II B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar
Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Elektronik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Dawkins, Nick: Automation and Controls, Digital edition 2014

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Automatisierung und Elektronikentwicklung.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		968		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch INF I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Information Technology I A English for Information Technology I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Information Technology I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Information Technology I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Information Technology I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general informatics, operating systems, the internet, programming languages, computer architecture, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Informatik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		978		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch INF II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Information Technology II A English for Information Technology II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Information Technology II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Information Technology II -A Inhalte: programming, components and circuits, controls engineering, robots, networks, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Information Technology II -B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management and audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Informatik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Informatik.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		969		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch ITA I			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Internet Technology and Applications I A English for Internet Technology and Applications I B			
Prüfungsbezeichnung		English for Internet Technology and Applications I			
Fachsemester		1			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Internet Technology and Applications I A Inhalte: life at university, the academic community, business and office communication, basic principles of engineering, selected grammar

B. English for Internet Technology and Applications I B Inhalte: materials engineering, tools and equipment, general informatics, operating systems, the internet, programming languages, computer architecture, reading comprehension, selected grammar

Lernziele:

A. Die Studierenden besitzen qualifizierte Sprachkenntnisse, um in Englisch Situationen im Studienalltag zu bewältigen. Sie sind mit internationalen akademischen Gepflogenheiten und wissenschaftlicher Literatur vertraut. Sie können sich verschiedener schriftlicher und mündlicher Kommunikationsformen bedienen, um mit internationalen Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Kolleginnen und Kollegen in Kontakt zu treten. Die Studierenden verfügen über technisches Grundvokabular, um generelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erläutern.

B. Die Studierenden können naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte unter Verwendung des notwendigen Fachwortschatzes und korrekter grammatikalischer Strukturen auf Englisch verstehen und darlegen. Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten wichtigen Phänomenen in der Fremdsprache auseinander und verstehen wissenschaftliche Texte aus ihrem Fachgebiet.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch I ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Internet-Technologie und Anwendungen.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pro Teilbereich eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		979		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch ITA II			
Modulverantwortliche		Gabriele Marx-Tilp			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Information Technology II A English for Information Technology II B			
Prüfungsbezeichnung		English for Internet Technology and Applications II			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar		Englisch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Re- sultaten des Placement-Tests			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Modul wird in zwei Teilbereiche untergliedert, um die Förderung einzelner Sprachfertigkeiten im Kontext des veranstaltungsbegleitenden Erwerbs eines UNiCert-Zertifikates zu berücksichtigen.

A. English for Internet Technology and Applications II A Inhalte: programming, components and circuits, controls engineering, automation, networks, R&D, presentation techniques, selected grammar

B. English for Internet Technology and Applications II B Inhalte: job seeking skills, company structure, organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, health and safety, selected grammar
Lernziele:

A. Die Studierenden vertiefen die spezielle Fachsprache der Informationstechnik. Sie beherrschen das für die Teilbereiche des Studiengangs typische Vokabular und setzen sich mit den Prozessen und Methoden auseinander. Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über ein technisches Thema auf Englisch unter Einsatz moderner Präsentationstechniken zu halten.

B. Die Studierenden beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben. Einen Schwerpunkt stellt das Bewerbungstraining für einen Auslandsaufenthalt im Rahmen des Praktikums, Studiums oder Berufseinstiegs dar.

2. Lehrformen

Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Testergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet.

Empfohlene Literatur, lehrveranstaltungsbegleitend:

Glendinning, Eric: Oxford English for Information Technology, Oxford 2006

Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge 2013

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch II ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Internet-Technologie und Anwendungen.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche und eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche Prüfungsleistung.

6. Leistungspunkte und Noten

Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich angeboten.

8. Arbeitsaufwand (workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (45 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (65 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (40 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h; dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		982	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch UE III		
Modulverantwortliche		Alexandra Aberle		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Engineering Professions		
Prüfungsbezeichnung		English for Engineering Professions		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	Englisch	
SWS / ECTS / Workload		2	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: English for Engineering Professions: applying for internships and jobs, attending interviews, working in international teams, arranging and chairing meetings, management styles, company structures and organisations, project management, quality management, audits, plants and facilities, selected grammar				
Lernziele: Die Studierenden kennen Strategien und Gepflogenheiten für die Bewerbung auf Praktika und den Berufseinstieg in international ausgerichteten Unternehmen. Sie beherrschen die notwendigen sprachlichen Mittel für den Einsatz in internationalen Teams und Projekten. Sie kennen typische Kommunikationsformen für Verhandlungen, Besprechungen und technische Erläuterungen. Sie verfügen über Einblicke in die Themenfelder des beruflichen Einsatzes und können neueste Entwicklungen in ihrem Fachgebiet beschreiben.				
2. Lehrformen				
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet. Empfohlene Literatur, lehreveranstaltungsbegleitend: Tamzen, Armer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012 Hewings, Martin; Thaine, Craig: Cambridge Academic English – Advanced, Cambridge 2012 Maier-Fairclough, Jane; Butzphal, Gerlinde: Career Express, 2011				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul English for Engineering Professions ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt-Engineering.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird jährlich angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (30 Std.), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (25 Std.) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (20 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 75 Std.; dies entspricht 2,5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.				

Modul – Nr.		982	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Fachsprache Englisch UE III		
Modulverantwortliche		Alexandra Aberle		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		English for Laboratory Engineering		
Prüfungsbezeichnung		English for Laboratory Engineering		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar	Englisch	
SWS / ECTS / Workload		2	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		Einstufung auf Niveau B2 oder C1 des GER entsprechend den Resultaten des Placement-Tests		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: English for Laboratory Engineering: methods and principles of laboratory engineering, carrying out experiments, data sampling and analyses, describing processes, giving instructions, health & safety at work, drafting protocols and papers, stylesheets, writing abstracts, dealing with primary and secondary sources, selected grammar Lernziele: Die Studierenden können analytische Verfahren, Laborprozesse und typische Experimente erklären und präsentieren. Sie können gewonnene Daten kommentieren sowie Hintergründe und Resultate von Experimenten erläutern. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge darzulegen und Fachfragen zu beantworten. Sie können in der Fremdsprache Arbeits- und Sicherheitsunterweisungen durchführen. Die Studierenden können akademische Texte fachgerecht erstellen und beherrschen den Umgang mit Primär- und Sekundärquellen in selbstverfassten wissenschaftlichen Dokumenten.				
2. Lehrformen				
Sprachlehrveranstaltung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden – Blockseminar in den Laboren				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Die Studierenden werden entsprechend ihrer Placement-Test-Ergebnisse Kursen der Niveaustufen B2 oder C1 GER zugeordnet. Empfohlene Literatur, Lehrveranstaltungsbegleitend: Voigt, Walter: Fachenglisch für Chemisch-technische Assistenten, Thieme 1998 Kleinschroth, Robert: Technical Matters, Cornelsen 2012 Tamzen, Armer: Cambridge English for Scientists, Cambridge 2012 Hewings, Martin; Thaine, Craig: Cambridge Academic English – Advanced, Cambridge 2012				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul English for Laboratory Engineering ist Wahlpflichtmodul für Studierende des Studiengangs Umwelt-Engineering.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete mündliche oder schriftliche Prüfungsleistung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Das Modul wird jährlich angeboten.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in Besuch und aktiver Teilnahme am Seminar (30 Std.), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (25 Std.) sowie der Vorbereitung der schriftlichen und mündlichen Prüfung (20 Std.). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 75 Std.; dies entspricht 2,5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb von zwei Semestern angeboten.				

Modul – Nr.		1003		Pflicht	
Bezeichnung		Baugruppen- und Gerätetechnologie			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Baugruppen- und Gerätetechnologie			
Prüfungsbezeichnung		Baugruppen- und Gerätetechnologie			
Fachsemester		3			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u> - Übersicht Aufbau- und Verbindungstechnologie - Technologien THT und SMT, Bestückungs- und Lötprozesse, Fertigungsqualität - Bauteile, Bauformen, Trägermaterialien, PCB, PCBA - Gerätedesign - Typprüfungen, Zuverlässigkeit, EMV - Stromversorgung, Low-Power-Design - Diagnostics, Repairability					
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden besitzen fundiertes Wissen zu den Grundlagen der Elektroniktechnologie, insbesondere zur Bestückung (SMD und THD) sowie Lötung von elektronischen Baugruppen in den Kernprozessen der Automatenbestückung, Reflow-, Schwall- und Handlötung. Sie besitzen Fähigkeiten zur Entwicklung und Bestimmung der notwendigen Fertigungstechnologien und sind in der Lage technische Parameter, z. B. für Temperatur-Zeit-Verläufe im Reflow- und Schwall-Lötprozess, zu bestimmen. Weiterhin sind sie in der Lage, Baugruppen und Geräte mit ihrer Stromversorgung zu entwickeln. Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Sicherstellung der Zuverlässigkeit, EMV-Festigkeit, Diagnostizierbarkeit, Reparierbarkeit und können diese im Entwicklungsprozess anwenden.					
2. Lehrformen					
Vorlesung					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Kenntnisse über elektronische Bauelemente, beispielsweise durch den Besuch der gleichnamigen Lehrveranstaltung, sollten ideal vorliegen. Literaturempfehlungen befinden sich im Kursverzeichnis des Dozenten.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist im Studiengang Elektrotechnik und Elektronik Pflicht für die Profilierung Elektronik. In weiteren Bachelorstudiengängen mit elektrotechnischem Hintergrund kann es im Wahlpflichtbereich genutzt werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Klausur (120 min). Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus: Teilnahme an den Vorlesungen (45 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen (65 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Klausur (40 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.					
9. Dauer des Moduls					
1 Semester					

Modul – Nr.		1004	Pflichtmodul	
Bezeichnung		Praxisseminar		
Verantwortlicher		Studiendekan RET (Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxisseminar		
Prüfungsbezeichnung		Praxisseminar		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung, Seminar, Projekt		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

- Grundlagen Ingenieurwissenschaften am Beispiel Transformation des Energiesystems (Einführung, Energieverbrauch und Energievorräte, Energiepolitik, Kosten der Energieerzeugung, Exkurse, Strahlungsenergie der Sonne)
- Definition und Einführung in studiengangsspezifisches Praxisprojekt
- Einführung in MS Office/OpenOffice-Programme, Diagramme, Tabellen, Projektbericht, Zeichnungen, Schaubilder
- Einführung in Projektmanagement, Software, Projektaufbau, Projektplanung, -Durchführung und -Überwachung
- Wissenschaftliches Schreiben, Präsentationsmethoden
- Einführung Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Parameterstudie
- Abschlussbericht und -Präsentation

Parallel zu den o.g. Inhalten werden Praxisprojekte in Kleingruppen durchgeführt, die die theoretischen Inhalte praxisnah anwenden und reflektieren. Der Abschluss des Moduls erfolgt mit einer mündlichen Präsentation der Projektergebnisse und einer schriftlichen Projektdokumentation.

Lernziele

Studierende beherrschen gängige Softwaretools wie bspw. Microsoft Office und können damit Diagramme, Tabellen und Berichte erstellen sowie Zeichnungen und Schaubilder anfertigen. Weiterhin beherrschen die Studierenden Präsentationsmethoden und üben diese in Kleingruppen. Sie kennen gängige Tools des Projektmanagements und dazu passende Softwareanwendungen, beherrschen Grundlagen der Projektplanung und Überwachung.

Die Studierenden können für ihre Praxisprojekte einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und anhand von Parameterstudien kritische Parameter für die Wirtschaftlichkeit definieren. Die Studierenden können anhand eines Beispielprojektes die oben genannten Schritte durchführen, die Projektergebnisse dokumentieren und einem fiktiven Auftraggeber anhand einer Abschlusspräsentation vorstellen und diskutieren.

Die abschließende Dokumentation, Präsentation und Veröffentlichung der Projektergebnisse bereitet die Studierenden auf eine projektorientierte Arbeit in Industrie und Wirtschaft vor.

2. Lehrformen

Vorlesung mit integrierten Übungen und Seminar, Projektarbeit im Labor/Werkstatt

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET und WIN. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als (Wahl-)Pflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxisseminar“.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn der Eigenanteil an der Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an den regelmäßigen Projektbesprechungen nachgewiesen wurde (Bestätigung durch Teilnahmeliste).
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Winter- und Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung/Seminare (ca. 60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h) sowie der Vorbereitung und Erstellung des schriftlichen Projektberichtes und der Abschlusspräsentation (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird ersten Semester angeboten.

Modul – Nr.		1008	Pflichtmodul	
Bezeichnung		Verkehr und Mobilität		
Verantwortlicher		N.N. (Professur PtX)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Verkehr und Mobilität		
Prüfungsbezeichnung		Verkehr und Mobilität		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Im Modul **lernen** die Studierenden die verschiedenen **Arten von Verkehr kennen**. Die **Entwicklung** der **Mobilität** und **Trends** für eine zukünftige Mobilität wird **aufgezeigt**. Für die verschiedenen Verkehrsarten gibt es unterschiedliche Technologien, welche zur Mobilität genutzt werden können. Im Rahmen der Lehrveranstaltung lernen die Studierenden, die verschiedenen **Technologien** zu **beschreiben** und diese den Verkehrsarten **zuzuordnen**. Im Rahmen des Moduls **wenden** die Studierenden zudem **Ansätze zur Verkehrsbedarfsberechnung an** und **sind in der Lage** die verwendeten **Kennwerte** zu **erläutern** und in der **Größenordnung einzuordnen**. Aus den Berechnungen können die Studierenden **Energiebedarfe ableiten** und **analysieren**. Durch die Einführung in eine Modellierungsumgebung werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Energiebedarfe in verschiedene Benutzungsphasen aufzuteilen und dadurch einen **zeitlichen Mobilitätsbedarf** zu **ermitteln**. Diesbezüglich wird auf mathematisches Grundwissen, aus den unten aufgeführten Modulen, aufgebaut und **statistische Methoden** eingeführt, welche die Studierenden **beschreiben** und **anwenden** können. Letztlich sollen **aktuelle Probleme im Verkehrssektor** auf verschiedenen Ebenen angesprochen werden, welche die Studierenden **verstehen** sollen.

Ziel des Moduls ist, ein **grundlegendes Verständnis** für Mobilität und Verkehr zu **vermitteln**. Durch die Vermittlung des neuen Wissens werden die Studierenden in die Lage versetzt, **aktuelle Problemlagen** auf verschiedenen Ebenen zu **verstehen** und **Lösungsansätze** zu **erarbeiten**, die bei der Verkehrswende einen Beitrag leisten können.

Lernziele

Die Studierenden sollen ein **grundlegendes Verständnis für Mobilität entwickeln**. Mit Hilfe von **Berechnungen** sollen die Studierenden einen **Verkehrsbedarf abschätzen** und **bewerten**. Mit Hilfe der Erkenntnisse des Moduls sind die Studierenden in der Lage, **Lösungen** für aktuelle Herausforderungen der Verkehrswende zu **benennen**. Darauf aufbauend können **Lösungsansätze** für die Verkehrswende **erarbeitet werden**.

Die Berechnung der Verkehrsbedarfe bereitet die Studierenden darauf vor, bspw. in einem **Planungsbüro die Verkehrswende mitzugestalten**.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Module **Physik** (131, 132) und **Ingenieurmathematik** (111, 112, 113)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss schriftlichen Prüfung. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Prüfung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls „Verkehr und Mobilität“ entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung.

Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul „Verkehr und Mobilität“ wird jährlich im Sommersemester startend angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesung (ca. 60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h) sowie der Bearbeitung der komplexen Aufgabenstellung und der Prüfungsvorbereitungsphase (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im Sommersemesters angeboten.

Modul – Nr.		1009		BA	
Modulbezeichnung		Projektmanagement / Energiewirtschaft			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Studieneinheiten		A: Projektmanagement (Modul 920A) B. Energiewirtschaft (616)			
Prüfungsbezeichnung		Projektmanagement und Energiewirtschaft			
Fachsemester		4 oder 6			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	A: 2,5 B: 2,5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
2. Lehrformen
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET. Darüber hinaus kann es i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreiche Teilnahme an den beiden Prüfungen A und B.
6. Leistungspunkte und Noten
Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den beiden LV. Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der Modulbenotung insgesamt damit 5 Leistungspunkte.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Je Teilmodul A und B (0,5 Sem.* 5 SWS x 11,25 h/SWS = 28 h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17 h), Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Gesamt-Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten: 2 x 75 h = 150 h.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester angeboten.

Modul – Number		1010		Mandatory	
Name of Module		Power-to-X			
Person Responsible		N.N.			
Title of the Course		Power-to-X			
Trial Identification		Power-to-X			
Semester		6 in B.Eng. 2 in M.Eng.			
Form of Course	Language	Lecture with exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formal Prerequisites		none			

1. Contents and Qualifikation Objectives				
Contents: 1. Introduction Energy demand in crucial sectors 2. Power-to-heat (PtH) electrode heater – heat pumps 3. Power-to-gas (PtG) electrolysis of water - water gas shift reaction – Sabatier process – products – transport and distribution 4. Power-to-Liquid (PtL) Reforming – Cracking - Fischer-Tropsch synthesis – products – transport and distribution 5. Problems energy and carbon dioxide balancing principles – carbon sources – limited of organic materials – sustainability Learning goals: The students know the principle and purpose of Power-to-X technologies. They know the main products and process routes for its production. They can quantify the inputs and outputs of PtX systems and calculate the efficiencies of the process routes and the carbon footprint of the products. The students are able to define technically and economically based preferences products and process routes under given boundary conditions.				
2. Forms of Teaching				
The module is a lecture with integrated exercises. Master students apply their knowledge in writing a short term paper on a given technical topic.				
3. Prerequisites for Participating				
none				
4. Usability of the Module				
This module is a compulsory module in the Regenerative Energietechnik (B.Eng.) Bachelor study programme and the Renewable Energy Systems (M. Eng.) Master study programme				
5. Requirements for the Award of Credits				
B.Eng.: The assessment is performed as written examination Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.				
M.Eng.: The assessment is performed as written examination and by the submission of a term paper. Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture				
6. Credits and Grades				
B.Eng.: The module grade corresponds to the grading of the successfully completed examination. With an examination grade of at least 4.0, 5 credit points (ECTS) are awarded.				
M.Eng.: The module grade corresponds to the arithmetic mean of the successfully completed examination and the successful completion of the term paper and its timely submission. With an total grade of at least 4.0, 5 credit points (ECTS) are awarded.				
7. Frequency of the Module				
The module is offered every summer semester.				
8. Work Load				

B.Eng.: Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (55 h); preparation for examination (50 h) M.Eng.: Participation in the course (45 h); preparation and follow-up (25 h); writing an academic paper (55 h); preparation for examination (25 h) The entire workload encompasses 150 hours, which corresponds to 5 ECTS credit points.
9. Duration of Module
The module must be completed within one semester.

Modul – Nr.		1011		Pflichtmodul	
Bezeichnung		Sektorenkopplung			
Verantwortlicher		Christoph Schmidt (M.Eng.)			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Sektorenkopplung			
Prüfungsbezeichnung		Sektorenkopplung			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar + Übung		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Im Modul **lernen** die Studierenden im Rahmen eines Seminars die verschiedenen **PtX-Technologien kennen**. Im Rahmen einer Übung wird in eine **OpenSource-Umgebung** zur Energiesystemmodellierung **eingeführt** und die verschiedenen Technologien implementiert. In der zweiten Phase erfolgt die **Prüfung** anhand einer **komplexen, forschungsnahen Aufgabenstellung**, die mithilfe der erlernten Energiesystemmodellierung bearbeitet werden soll.

Ziel des Moduls ist, die **thermodynamischen** und **elektrischen Kompetenzen** zu **vertiefen** und auf konkrete Anwendungsfälle **anzuwenden**. Durch die Bearbeitung des forschungsnahen Praxisprojektes erhalten die Studierenden zudem direkte **Einblicke** in aktuelle **Forschungsthematiken**.

Die **Projektarbeit** kann **einzeln** oder in Form einer **Gruppenarbeit** durchgeführt werden und schließt mit einer **mündlichen Präsentation** der Projektergebnisse und einer **schriftlichen Projektdokumentation** ab. Dadurch werden Softskills wie Präsentationstechnik und Teamarbeit weiter verbessert. Zudem können Projektmanagement-Fähigkeiten im Rahmen des Projektes umgesetzt werden.

Lernziele

Die Studierenden sollen das **thermodynamische** und **elektrotechnische Hintergrundwissen** im Rahmen dieses Moduls vertiefen und im Rahmen einer komplexen Aufgabenstellung **anwenden**.

Die abschließende **Dokumentation, Präsentation** und Veröffentlichung der **Projektergebnisse** bereitet die Studierenden auf eine projektorientierte Arbeit in Industrie und Wirtschaft vor.

2. Lehrformen

2 SWS Seminar + Übung; 2 SWS Projektarbeit

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt empfohlen sowie der Besuch der Module **Einführung RET/WINTEC** (321), **Physik** (131, 132), **Ingenieurmathematik** (111, 112, 113); **Elektrotechnik** (411, 412, 413); **Thermodynamik** (331, 332) und **Fluidodynamik** (331, 332)

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der komplexen Aufgabenstellung.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn der Eigenanteil an der Projektarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls „Sektorkopplung“ entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung.

Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul „Sektorkopplung“ wird jährlich im Sommersemester startend angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch des Seminars+Übung (ca. 30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (45 h) sowie der Bearbeitung der komplexen Aufgabenstellung und der damit verbundenen Präsentationen und Berichte (75 h).
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im Sommersemesters angeboten.

Modul – Nr.		1012		Mandatory	
Module name		Basics of Mechanical Engineering			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Thomas Link			
Title		A: Mechanical Engineering (Prof. Dr.-Ing. K.-P. Neitzke) B: Fluid Dynamics (Prof. Dr.-Ing. Thomas Link)			
Title of examination		Basics of Mechanical Engineering			
Semester		Q			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		2L / 2E	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

A: Mechanical Engineering

1. Static and dynamic equilibrium for forces and torques
2. Loads of components and load distribution in components
3. Material Properties of components
4. Mechatronic components for machines
5. Design of mechanical elements
6. Manufacturing of mechanical elements

B: Fluid Dynamics

1. Bernoulli's equation in branched systems
2. Linear Momentum Equation and Rankine's Momentum Theory
3. Angular Momentum Equation
4. Euler's pump and turbine equation
5. Flow past blunt bodies
6. Compressible flows
7. Similarity theory

Competence

The students define Static and dynamic equilibrium for forces and torques. This is the base for the calculation of the loads in the components. With the knowledge of the material properties they are able to design mechanical elements. The students get an overview on mechatronic components and can use them to design complex mechanical components. At the end they learn how to manufacture this parts.

Students can apply Bernoulli's equation in branched systems. Using the momentum theorem, they are able to calculate forces on components with flow around and through them for two- and three-dimensional flow problems. Students are familiar with Rankine's jet theory and thus have the basics to understand Betz's theory for wind turbines. They are familiar with the differences between incompressible and compressible flows and are able to calculate simple compressible flow cases. Students are familiar with the application of the pi theorem in similarity theory and are able to derive similarity indices for a wide variety of problems and thus correctly transfer measurements on a model scale to large-scale designs.

Recommended Literature:

1. Munson et. al. Introduction to Fluid Dynamics. Wiley
2. Mark Huber. The Beginner's Guide to Engineering: Mechanical Engineering
3. Erik Oberg et. al. Machinery's Handbook

2. Methods of instructions
The course takes the form of a lecture with 2 SH. Accompanying and partly integrated into the lecture, exercises of 2 SH are offered.
3. Requirements for attendance
No course specific requirements.
4. Usability of this module
The module is mandatory for: RES, MEC
5 Requirements for assessment
Assessment is performed as written examination (120 minutes).
6. ECTS credits
5 ECTS credits
7. Frequency of offer
The module is scheduled in the winter semester.
8. Workload
150 h of total work load, from: • 45 h of presence at lectures/exercises • 55 h of self-study • 50 h of preparation for examination
9. Duration of module
1 Semester

Modul – No.		1013		Mandatory	
Module name		Mechatronic Systems			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Title		Mechatronic Systems			
Title of examination		Mechatronic Systems			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

Students understand the structure of mechatronic systems. They learn the system technology principles and the function of the building blocks (subsystems). They understand how different types of actuators and sensors work.

Objectives:

- Structure and operating principles of mechatronic systems
- Mechatronic sensors
- Mechatronic actuators
- Signal conditioning and transmission
- Processor technology and computer science
- Communication technology and networking
- Regulators and controls
- Actuators and drive systems
- Power supply and power control
- Basic structural elements

Recommended literature:

- Klaus Janschek: Mechatronic Systems Design. Springer Text book
- Rolf Isermann: Mechatronic Systems. Springer Text book

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Mechatronics“ as well as elective course in other master courses of the engineering department.

5. Requirements for assessment

The assessment is performed as written examination (120 minutes). Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.	1014	Mandatory
Module name	Robotics / CNC Machines	
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke	
Title	Robotics / CNC Machines	
Title of examination	Robotics / CNC Machines	
Semester	2	
Course Type	Language	Lecture including exercises English
SWS/ ECTS/ Workload	4	5 150
Requirements for attendance	None	

1. Content and objectives

Content:

The aim of this course is to understand the technology and operation of robotics and CNC machines. The consideration includes theory and the practical implementation. The student should be able to develop and use these systems themselves.

Objectives:

- Kinematics of robots
- Estimation of the forces, moments and accelerations
- Types of robots and CNC machines
- Applications for robots
- Machining of materials
- Different types of CNC machines
- Rapid prototyping
- Practical applications in the industry

Recommended literature:

- Peter Hehenberger. Reverse Engineering und Rapid Prototyping. Springer book
- Ali Kamrani et al. Rapid Prototyping. Springer book

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Mechatronics“ as well as elective course in other master courses of the engineering department.

5. Requirements for assessment

The assessment is performed as written examination (120 minutes). Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		1015		Mandatory	
Module name		Unmanned Vehicles			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Title		Unmanned Vehicles			
Title of examination		Unmanned Vehicles			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The aim of this course is to understand the technology and operation of unmanned ground and air vehicles. The consideration includes theory and the practical implementation. The student should be able to develop and use these systems themselves.

Objectives:

- Application of automation and control technology
- Overview on the mechanical dynamics and aerodynamics
- Showing the ability to influence the flight and driving curves
- Navigation by vectors and coordinates and by obstacles
- Description of cascade algorithms in autopilots
- Investigations into the stability of navigation algorithms
- Description of the necessary components
- Overview on possible flight applications

Recommended literature:

- K.P.Valavanis et al.: Unmanned Aircraft Systems. Springer 2008
- International Micro Air Vehicles, Conferences and Competitions. <https://www.imavs.org/>
- Unmanned Systems. <https://www.worldscientific.com/worldscinet/us>
- International Journal of Micro Air Vehicles. <https://journals.sagepub.com/home/mav>

2. Methods of instructions

Lecture with integrated exercises.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Mechatronics“ as well as elective course in other master courses of the engineering department.

5. Requirements for assessment

The assessment is performed as written examination (120 minutes). Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		1016		Mandatory	
Module name		Unmanned Vehicles Lab			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Neitzke			
Title		Unmanned Vehicles Lab			
Title of examination		Unmanned Vehicles Lab			
Semester		2			
Course Type	Language	Practical work in the lab		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The aim of this course is to collect practical experiences of unmanned ground and air vehicles. The consideration is focused on the practical implementation. The student should be able to use these systems themselves.

Objectives:

- Define and design unmanned ground and air vehicles
- Develop and test of the necessary hardware components
- Develop and test algorithms in autopilots
- Test complete unmanned ground and air vehicles

Recommended literature:

- K.P.Valavanis et al.: Unmanned Aircraft Systems. Springer 2008
- International Micro Air Vehicles, Conferences and Competitions. <https://www.imavs.org/>
- Unmanned Systems. <https://www.worldscientific.com/worldscinet/us>
- International Journal of Micro Air Vehicles. <https://journals.sagepub.com/home/mav>

2. Methods of instructions

Practical work in the lab.

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Mechatronics“ as well as elective course in other master courses of the engineering department.

5. Requirements for assessment

The assessment based on the work in the laboratory and the minutes, protocols and reports submitted.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence in the lab
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – No.		1017		Mandatory	
Module name		Electronics Circuits			
Module coordinator		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann			
Title		Electronics Circuits			
Title of examination		Electronics Circuits			
Semester		2			
Course Type	Language	Lecture including practical laboratory exercises		English	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5		150
Requirements for attendance		None			

1. Content and objectives

Content:

The objective of this course is to understand the structure and function of analog, digital and mixed signal circuits.

Objectives:

- Digital technology components
- Design and optimization of digital circuits
- Analog technology components
- Design of analog circuits
- Design of mixed signal circuits
- Simulation and diagnostics of electronic circuits

Recommended Literature:

- Franco, S.: Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits. New York: The McGraw-Hill Companies, 4. Edition, 2015
- Viehmann, M.: Operationsverstärker – Grundlagen, Schaltungen, Anwendungen. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser, 2020
- Script and data sheets in the course directory
- Further literature references in the lecture

2. Methods of instructions

Lecture with integrated practical laboratory exercises

3. Requirements for attendance

No course specific requirements.

4. Usability of this module

The module is offered as mandatory course in the master study course „Mechatronics“ as well as elective course in other master courses of the Engineering Department.

5. Requirements for assessment

Assessment is performed either as written examination (120 minutes). Students need to pass the module examination, which encompasses all contents of the lecture.

6. ECTS credits

5 ECTS credits

7. Frequency of offer

Every winter term

8. Work load

150 h of total work load, from:

- 45 h of presence at lectures/exercises
- 55 h of self-study
- 50 h of preparation for examination

9. Duration of module

1 semester

Modul – Nr.		1019	Pflichtmodul im Modulbereich WIN Praxis PLUS EU	
Bezeichnung		Praxismodul WIN III		
Verantwortlicher		Studiendekan WIN Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul WIN III		
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul WIN III		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		8	10	300
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung WIN		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) vermittelt das Modul fortgeschrittene Inhalte aus dem gewählten Profilbereichen „Maschinenbau und Management“ (MM) oder „Energie und Umwelt“ (EU):

Unternehmen, Studiendekan und Studierender finden und stimmen einen geeigneten Rahmen bezüglich eines geeigneten Themas und Rahmen ab. (vergleichbar dem Vorgehen bei einer Bachelorarbeit).

Inhalte /Themen können sich an den Modulen / Modulbeschreibungen der Module gemäß Studienordnung §6 (3) oder §6 (4) orientieren.

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs WIN.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.).

Mit der Modulbenotung werden 10,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Winter- und Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird im fünften Semester angeboten.

Modul – Nr.		1020		Pflichtmodul im Modulbereich WIN Praxis PLUS EU	
Bezeichnung		Praxismodul WIN II			
Verantwortlicher		Studiendekan WIN Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul WIN II			
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul WIN II			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		8	10		300
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung WIN			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) vermittelt das Modul einführende Inhalte aus dem gewählten Profilbereichen „Maschinenbau und Management“ (MM) oder „Energie und Umwelt“ (EU):

Unternehmen, Studiendekan und Studierender finden und stimmen einen geeigneten Rahmen bezüglich eines geeigneten Themas und Rahmen ab. (vergleichbar dem Vorgehen bei einer Bachelorarbeit).

Inhalte /Themen können sich an den Modulen / Modulbeschreibungen der Module gemäß Studienordnung §6 (3) oder §6 (4) orientieren.

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs WIN EU.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.).

Mit der Modulbenotung werden 10,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Winter- und Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird im fünften Semester angeboten.

Modul – Nr.		1021		Pflichtmodul im Modulbereich WIN Praxis PLUS EU	
Bezeichnung		Praxismodul WIN I			
Verantwortlicher		Studiendekan WIN Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul WIN I			
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul WIN I			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung WIN			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) vermittelt das Modul einführende Inhalte aus dem gewählten Profilbereichen „Maschinenbau und Management“ (MM) oder „Energie und Umwelt“ (EU):

Unternehmen, Studiendekan und Studierender finden und stimmen einen geeigneten Rahmen bezüglich eines geeigneten Themas und Rahmen ab. (vergleichbar dem Vorgehen bei einer Bachelorarbeit).

Inhalte /Themen können sich an den Modulen / Modulbeschreibungen der Module gemäß Studienordnung §6 (3) oder §6 (4) orientieren.

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs WIN EU

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird im vierten Semester angeboten.

Modul – Nr.		1023		Pflicht	
Modulbezeichnung		Digitale Geschäftsmodelle			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Lutz Göcke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Digitale Geschäftsmodelle - Blended Learning			
Prüfungsbezeichnung		BWL III			
Fachsemester		02			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2/ 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
▪ Begriff des Geschäftsmodells und Ansätze zur Beschreibung/Strukturierung von Geschäftsmodellen ▪ Grundlagen der Digitalisierung (u.a. Eigenschaften digitaler Artefakte und Ihr Einfluss auf Geschäftsmodelle) ▪ Abgrenzung analoger und digitaler Geschäftsmodelle ▪ Arten digitaler Geschäftsmodelle (u.a. Plattformen, SaaS, Open Source) ▪ Unterschiede im Aufbau digitaler Geschäftsmodelle (hinsichtlich Wertversprechen, Wertschöpfung, Wertbereitstellung)					
<u>Lernziele:</u>					
Die Teilnehmer der Veranstaltung Digitales Produktmanagement entwickeln im Rahmen der Veranstaltung das Verständnis für die Unterschiede zwischen analogen, digitalen und digital-unterstützten Geschäftsmodellen. Hierzu lernen Sie Arten und Aufbau verschiedener Geschäftsmodelle kennen. Dabei sind Sie in der Lage die Geschäftsmodelle mit Hilfe des Business Model Canvas zu beschreiben, zu analysieren und die Unterschiede zwischen den Geschäftsmodellen zu identifizieren.					
2. Lehrformen					
Blended Learning: Die Veranstaltung findet in Form eines Flipped Classrooms statt in dem die theoretischen Elemente zeit- und ortsunabhängig über eine Online-Plattformen bereitgestellt werden. Im Rahmen des Seminars werden Fragen der Studierenden, Übungsaufgaben und Fallstudien mit aktiver Einbeziehung der Studierenden bearbeitet					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Zur Vorbereitung wird empfohlen (jeweils akt. Aufl.): Hoffmeister, Digital Business Modelling; Hanser. Iansiti/Lakhani, Competing in the Age of AI; Harvard Business Review Press. Kollmann, E-Business. Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Digitalen Wirtschaft; SpringerGabler. Osterwalder/ Pigneur, Business Model Generation; Campus. Schallmo/ Reinhart/ Kuntz, Digitale Transformation von Geschäftsmodellen erfolgreich gestalten; SpringerGabler. Wirtz, Electronic Business; SpringerGabler.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Digitales Produktmanagement sowie im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird im Sommersemester angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (workload)					
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Selbststudium mit bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (ca. 40Std.), sowie ca. 60 Stunden Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fallstudien im Rahmen einer interaktiven seminaristischen Veranstaltung (ca. 60 Std.). Die Nachbereitung der Veranstaltungen und die Vorbereitung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 50 Std. bemessen.					

9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		1111	Pflichtmodul	
Bezeichnung		Praxismodul RES		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul RES		
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul RES		
Fachsemester		1		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Projektarbeit		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele
Inhalte Die Studierenden sollen im 2. Fachsemester eine Projektarbeit mit komplexer Aufgabenstellung absolvieren, die sich über das gesamte Semester erstreckt. Die ausgegebenen Themen sind vorzugsweise in aktuellen Forschungsprojekten angesiedelt. Die zu bearbeitenden Fragestellungen können theoretischer, experimenteller oder konstruktiver Natur sein. Die Projektarbeit ist auf eine Laufzeit von 15 Wochen ausgelegt. Nach einer Woche ist von den Studierenden ein Projektplan zu erstellen. Zwischenergebnisse sind jeweils nach einem und zwei Monaten innerhalb eines Vortrags zu präsentieren. Die Projektarbeit schließt mit Vorlage einer schriftlichen Projektdokumentation. Lernziele Studierende haben im Verlauf der über ein gesamtes Semester angelegten Projektarbeit erlernt, komplexe Aufgabenstellungen (Projektaufträge) zu gliedern, in sinnvolle Arbeitspakete zu zerlegen und diese in begrenzter Zeit zu bearbeiten. Zahlreiche Zwischengespräche (Meilensteintermine) mit den betreuenden Fachgebietsleitern helfen, die gestellte Aufgabe effizient und zielorientiert zu absolvieren. Durch die Präsentation der Zwischenergebnisse sowie die abschließende Dokumentation sind die angehenden Absolventen auf zukünftige projektorientierte Tätigkeit in Wirtschaft oder Forschung vorbereitet.
2. Lehrformen
Projektarbeit
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul Masterstudiengang Renewable Energy Systems
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Die Prüfungsleistung besteht aus den o.g. Zwischenpräsentationen, der Abschlusspräsentation und dem Abschlussbericht.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note wird aus den Teilnoten der beiden Zwischenpräsentationen (je 10 %), der Abschlusspräsentation (20 %) und dem Abschlussbericht (60 %) berechnet. Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung des Projekts (100 h), der Teilnahme an den Meilensteinbesprechungen (20 h) sowie in der Ausarbeitung von Abschlussbericht und Präsentation (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5,0 ECTS credits.
9. Dauer des Moduls

Das Modul umfasst jeweils 1 Semester.

Modul – Nr.		1112		Pflichtmodul	
Bezeichnung		Praxismodul RES			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Viktor Wesselak			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul RES			
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul RES			
Fachsemester		2			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Projektarbeit		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Die Studierenden sollen im 2. Fachsemester eine Projektarbeit mit **komplexer Aufgabenstellung** absolvieren, die sich über das **gesamte Semester** erstreckt. Die ausgegebenen Themen sind **vorzugsweise in aktuellen Forschungsprojekten** angesiedelt. Die zu bearbeitenden Fragestellungen können **theoretischer, experimenteller oder konstruktiver Natur** sein.

Die Projektarbeit ist auf eine **Laufzeit von 15 Wochen** ausgelegt. Nach einer Woche ist von den Studierenden ein **Projektplan** zu erstellen. **Zwischenergebnisse** sind jeweils nach einem und zwei Monaten innerhalb eines **Vortrags** zu präsentieren. Die Projektarbeit schließt mit **Vorlage einer schriftlichen Projektdokumentation**.

Lernziele

Studierende haben im Verlauf der über ein gesamtes Semester angelegten Projektarbeit erlernt, **komplexe Aufgabenstellungen** (Projektaufträge) zu **gliedern**, in sinnvolle **Arbeitspakete** zu zerlegen und diese in **begrenzter** Zeit zu bearbeiten. Zahlreiche **Zwischengespräche** (Meilensteintermine) mit den betreuenden Fachgebietsleitern helfen, die gestellte Aufgabe **effizient und zielorientiert** zu absolvieren.

Durch die **Präsentation der Zwischenergebnisse** sowie die **abschließende Dokumentation** sind die angehenden Absolventen auf zukünftige projektorientierte Tätigkeit in Wirtschaft oder Forschung vorbereitet.

2. Lehrformen

Projektarbeit

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul Masterstudiengang Renewable Energy Systems

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung. Die Prüfungsleistung besteht aus den o.g. Zwischenpräsentationen, der Abschlusspräsentation und dem Abschlussbericht.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note wird aus den Teilnoten der beiden Zwischenpräsentationen (je 10 %), der Abschlusspräsentation (20 %) und dem Abschlussbericht (60 %) berechnet. Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen in der selbstständigen und eigenverantwortlichen Bearbeitung des Projekts (100 h), der Teilnahme an den Meilensteinbesprechungen (20 h) sowie in der Ausarbeitung von Abschlussbericht und Präsentation (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 150 h; dies entspricht 5,0 ECTS credits.

9. Dauer des Moduls

Das Modul umfasst jeweils 1 Semester.

Modul – Nr.		1113		BA	
Modulbezeichnung		BWL / Projektmanagement			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Frank Wiese			
Titel der Studieneinheiten		A BWL (Modul 533B) B Projektmanagement (Modul 920A)			
Prüfungsbezeichnung		BWL / Projektmanagement			
Fachsemester		4 oder 6			
Art der Studieneinheiten	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2 V	A: 2,5 B: 2,5		150
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
2. Lehrformen
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Siehe Modulbeschreibungen der oben genannten Modulnummern.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Studiengang RET. Darüber hinaus kann es i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreiche Teilnahme an den beiden Prüfungen A und B.
6. Leistungspunkte und Noten
Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den beiden LV. Mit einer mit mind. 4,0 bestandenen Prüfungsleistung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben, mit der Modulbenotung insgesamt damit 5 Leistungspunkte.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Je Teilmodul A und B (0,5 Sem.* 5 SWS x 11,25 h/SWS = 28 h), Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17 h), Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (30 h). Gesamt-Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten: 2 x 75 h = 150 h.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird in einem Semester angeboten.

Modul – Nr.		1114		Pflichtmodul im Modulbereich RET Praxis PLUS	
Bezeichnung		Praxismodul I: Wirtschaft-Management			
Verantwortlicher		Studiendekan RET (Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt)			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul I: Wirtschaft-Management			
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul I: Wirtschaft-Management			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0/0/4	5		150
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung RET			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) vermittelt das Modul Inhalte aus den beiden Schwerpunkten Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement:

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre (Untersuchungsgegenstand, Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe, Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und –ziele)
- Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)
- Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)
- Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und –stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)
- Rechtsformen
- Zusammenhänge Wirtschaft und Börse

Projektmanagement

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle, Multiprojektmanagement,
- Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme,
- Soziologische Aspekte des Projektmanagements.

Lernziele

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Geschichte und die Funktionsbereiche der Betriebswirtschaftslehre; sie können die Grundsachverhalte sowie die ziel- und entscheidungstheoretischen Grundlagen systematisieren und besitzen ein grundlegendes Verständnis von unterschiedlichen fachbezogenen Sicht- und Herangehensweisen, auf das in den weiteren Modulen des Fachgebietes Betriebswirtschaftslehre aufgebaut werden kann. Die Studierenden sind in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Wirtschaftsgeschehen zu verstehen. Dabei werden die Studierenden mit dem aktuellen Wirtschafts- und Börsengeschehen vertraut gemacht. Hierzu lernen die Studierenden die Wirtschaftspresse zielorientiert zu analysieren und zu bewerten um darauf aufbauend bspw. im Rahmen eines Börsen-spiels anwendungsorientiert Strategien zur Vermögensanlage und zur Beobachtung wirtschaftspolitischer Entwicklungen zu entwickeln.

Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu planen und die Durchführung zu organisieren. Sie haben die Grundlagen des Projektmanagements für industrielle Anwendungen erlernt. Sie haben einen Überblick über ausgewählte Methoden, Werkzeuge (Software) und Informationssysteme zur Planung und Steuerung von industriellen Projekten. Sie haben zudem in integrierten Praxisanteilen eigene (fiktive) Projekte selbst organisiert.
2. Lehrformen
Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen. Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs RET.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxismodul I: Wirtschaft-Management“. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 5,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (60 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (30 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (60 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5,0 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im vierten Semester angeboten.

Modul – Nr.		1115		Pflichtmodul im Modulbereich RET Praxis PLUS	
Bezeichnung		Praxismodul II: Wirtschaft-Management			
Verantwortlicher		Studiendekan RET (Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt)			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul II: Energietechnik			
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul II: Energietechnik			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0/0/8	10		300
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung RET			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) besteht das Modul aus Schwerpunkten der Regenerativen Energietechnik wie bspw. Photovoltaik, Windenergiesysteme und Wärmetechnik.

Photovoltaik

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- Einführung (Geschichte der Photovoltaik, aktuelle Trends und Akteure)
- Grundlagen (Halbleitertheorie, Generations- und Rekombinationsprozesse, Solarzelle als p-n-Übergang, Modellbildung für eine reale Solarzelle, Thermodynamik der solaren Energiewandlung)
- Technologie (Herstellungsverfahren für Si-Solarzellen, Herstellungsverfahren für Dünnschichtsolarzellen, Messtechnik)
- Systemtechnik (Verschaltung von Solarzellen zu Solargeneratoren, Regelung von Solargeneratoren, Betrieb von netzgekoppelten PV-Systemen, Betrieb von PV-Inselsystemen)
- Anlagenauslegung (Einstrahlungsangebot, Verschattungsanalyse, Aufständigung, Verschaltung, Generatoranschlusskasten, Wechselrichter, Anschlussbedingungen, Ertragsprognose, Betrieb und Wartung, Wirtschaftlichkeit)

Windenergiesysteme

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- Systematik der Windenergiesysteme
- Rotor-aerodynamik, Betzsche Theorie und Auslegung nach Schmitz, Aerodynamische Betrachtung des Darrieus-Rotors
- Regelung von Windkraftanlagen, Konstruktiver Aufbau von Windkraftanlagen
- Eigenschaften des Windes: Häufigkeitsverteilung, Turbulenz, Grenzschicht
- Auslegungssoftware

Wärmetechnik

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- Bauphysik: Wetterdaten, Strahlungsdaten, Gradtagszahl, Behaglichkeit, Feuchtigkeit, Luftwechsel, Wärmetransport, U-Werte
- Energiebilanzierung: Heizlast, Heizenergiebedarf, Trinkwassererwärmung, Erzeugeraufwandszahlen, Primärenergiefaktoren, GEG, DIN 18599, Sanierungsmaßnahmen
- Wärmeerzeuger: Biomasse-Verbrennung, Gas- / Ölkessel, BHKW, KWK, Wärmepumpen, Solarkollektoren,
- Wärmeverteilung und -abgabe: Verteilsysteme, Druckhaltung, Regelung, Heizkörperdimensionierung
- Systeme zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung, Raumlufttechnik, Kälteerzeugung
- Wirtschaftlichkeit: Dynamische Investitionsrechnung, Förderung, AfA, Wärmegestehungskosten
- Praktikumsversuch

Lernziele

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung variieren)

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls haben die Studierenden ein Verständnis von den halbleitertechnischen Vorgängen in einer Solarzelle. Sie können mit Zell- und Modulkennlinien umgehen und mittels dieser beispielsweise Phänomene bei der Verschaltung einzelner Module zu Generatoren ableiten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mittels einer gängigen Entwurfssoftware eine Photovoltaikanlage zu planen und ihren Ertrag abzuschätzen.

Die Teilnehmer kennen die physikalischen Vorgänge, die für die Nutzung von Windenergie wesentlich sind. Sie können mit Profilpolaren arbeiten und für gegebene Diagramme Auftrieb und Widerstand berechnen und unter idealisierten Bedingungen Wirkungsgrade und Leistungsziffern von Windenergiesystemen bestimmen. Die Hörer des Moduls sind mit den verschiedenen Verwendungen findender Regelungskonzepte von Windenergiesystemen vertraut und können dafür die konstruktiven Eigenheiten der Anlagen aufzeigen. Die Studierenden kennen die konstruktiven Vor- und Nachteile eingesetzter Konstruktionsvarianten von Windenergiesystemen. Sie sind in der Lage, mit Häufigkeitsverteilungen zu arbeiten und können für gegebene Rauigkeitslängen Windgeschwindigkeiten berechnen, um so mit Hilfe von Kennlinien die Leistung von Windkraftanlagen zu prognostizieren.

Die Studierenden können selbständig Energiebilanzen für Gebäude und industrielle Wärmeversorgungsprozesse erstellen, kennen die wichtigsten Anlagenvarianten zur Klimatisierung, Wärme- und Kälteversorgung, sind in der Lage, Hydraulikpläne zu bewerten und selbständig sinnvolle Schaltungen zu konzipieren. Sie kennen die Funktionsweise von Wärmeerzeugern und Wärmeabgabesystemen und können diese grob dimensionieren, verstehen die Funktionsweise regenerativer Wärmeerzeuger und können diese grob dimensionieren, sinnvoll in die konventionelle Anlagentechnik einbinden und deren Effizienz einschätzen. Die Studierenden können mit den Methoden dynamischer Investitionsrechnung die Wärmegestehungskosten unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme ermitteln und deren Wirtschaftlichkeit bewerten.

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs RET.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxismodul II: Energietechnik“.

Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.).

Mit der Modulbenotung werden 10,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird jährlich im Winter- und Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird im fünften Semester angeboten.

Modul – Nr.		1116	Pflichtmodul im Modulbereich RET Praxis PLUS	
Bezeichnung		Praxismodul III: Energiesysteme		
Verantwortlicher		Studiendekan RET (Dr.-Ing. Pascal Leibbrandt)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Praxismodul III: Energiesysteme		
Prüfungsbezeichnung		Praxismodul III: Energiesysteme		
Fachsemester		6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		0/0/8	10	300
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1) c) der Studienordnung RET		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1) c) besteht das Modul aus Schwerpunkten der Regenerativen Energietechnik wie bspw. Photovoltaik, Windenergiesysteme und Wärmetechnik.

Wärmeplanung

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- Wärmenetze: Heizzentrale, Wärmeerzeuger, Übergabestationen, Wärmeverteilung, Fahrkurven, Kalte und LowEx-Wärmenetze
- Auslegung: Solarthermie-Kollektorfeld, Wärmesonden, Erdkollektoren, KWK, Umweltwärme- und Abwärmenutzung
- Netzplanung und Optimierung (softwaregestützt)
- Wirtschaftlichkeit: Förderung, Rechtlicher Rahmen, Wärmegestehungskosten
- Semesterprojekt: Auslegung eines Wärmeversorgungssystems mit wirtschaftlicher und energetischer Optimierung.

Power-to-X

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- Einleitung: Energiebedarf in wichtigen Sektoren
- PtH: Elektrodenheizung, Wärmepumpen
- PtG: Elektrolyse von Wasser, Wassergasverschiebungsreaktion, Sabatier-Verfahren, Produkte, Transport und Verteilung
- PtL: Reformierung, Cracken, Fischer-Tropsch-Synthese, Produkte, Transport und Verteilung
- Probleme: Grundsätze der Energie- und Kohlendioxidbilanzierung, Kohlenstoffquellen, Begrenzung organischer Stoffe, Nachhaltigkeit

Sektorenkopplung

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

- PtX-Technologien, OpenSource-Umgebung zur Energiesystemmodellierung
- Projekt zu einer komplexen, forschungsnahen Aufgabenstellung, die mithilfe der erlernten Energiesystemmodellierung bearbeitet wird.

Lernziele

(exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichem und der Praxiseinrichtung variieren)

Die Studierenden sollen das thermodynamische und elektrotechnische Hintergrundwissen im Rahmen dieses Moduls vertiefen und im Rahmen einer komplexen Aufgabenstellung anwenden.

Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen zur Funktionsweise, Modellierung und messtechnischen Prüfung von Komponenten zur regenerativen Wärmeversorgung und sind in der Lage, selbständig und softwaregestützt Wärmeversorgungssysteme für Gebäudeensembles, Dörfer und Stadtteile zu planen.

Die Studierenden kennen das Prinzip und den Zweck von Power-to-X-Technologien. Sie kennen die wichtigsten Produkte und Prozesswege zu deren Herstellung. Sie können die Inputs und Outputs von PtX-Systemen quantifizieren und die Wirkungsgrade der Prozessrouten sowie den Kohlenstoff-Fußabdruck der Produkte berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, technisch und wirtschaftlich begründete Präferenzprodukte und Prozessrouten unter gegebenen Randbedingungen zu definieren.
2. Lehrformen
Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. Ein Teil oder alle der zu vermittelnden Kenntnisse und Fähigkeiten werden in der Praxiseinrichtung erworben. Lehrmaterialien werden den Studierenden bei Bedarf zur Verfügung gestellt, bspw. in Form von Skripten, Übungsaufgaben, aufgezeichneten oder hybrid angebotenen Vorlesungen. Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht. Diese werden zu Beginn des Moduls mit der betreuenden Person der Praxiseinrichtung und dem Modulverantwortlichen definiert.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im Modulbereich Praxis PLUS des Studiengangs RET.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Praxismodul II: Energietechnik“. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die vereinbarte Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Bei der Prüfungsleistung handelt es sich i. A. um eine alternative Prüfungsleistung, bspw. die Erstellung eines schriftlichen Projektberichtes oder der schriftlichen Ausarbeitung eines fachlichen Themas sowie ggf. einer mündlichen Abschlusspräsentation mit einem Fachgespräch.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 10,0 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird jährlich im Winter- und Sommersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (120 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (120 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10,0 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im fünften Semester angeboten.

Modul – Nr.		1130		Pflichtmodul im Umwelt-Engineering Praxis PLUS	
Bezeichnung		Projektmodul GT DUAL 1			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Projektmodul DUAL 1			
Prüfungsbezeichnung		Projektmodul DUAL 1			
Fachsemester		3 (Teil A) 4 (Teil B)			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		Teil A: 5/0/5 Teil B: 5/0/5	10		300
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1c) der Studienordnung UE			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1 c) vermittelt das Modul Inhalte aus dem Schwerpunkten Geotechnik in Verbindung mit der Umwelt- und Recyclingtechnik.

Anwendungen von betriebswirtschaftlichen Grundlagen im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung anzupassen)

- Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und –ziele
- Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)
- Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)
- Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und –stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)
- Rechtsformen

Anwendung von Grundlagen des Projektmanagements im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die praktischen Anforderungen, die an einen Bachelor of Engineering gestellt werden.

Ziele des Moduls:

- Vertiefung der Fachkenntnisse aus dem Studium des Umwelt-Engineering.
- Vertiefung des Handlungswissens im Umwelt-Engineering sowie dessen exemplarische Anwendung
- Planung, Umsetzung, Durchführung und Auswertung eines Arbeitsvorhabens/Projekts

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. In diesem Modul werden bereits vorhandene oder erworbene Praxiserfahrungen durch neu ausgewählte thematische oder methodische Herangehensweisen vertieft und erweitert. Das Praxismodul gewährleistet somit einen Perspektivenwechsel hinsichtlich der genannten Ziele.

Die Praxis Vertiefung

- soll in „forschendes Lernen“ münden, mit dem Ziel der Reflexion, Evaluation, Dokumentation konkreter Fragestellungen,
- in Form eines eigenen „Arbeitsvorhabens“ bzw. Praxisprojekts durchgeführt werden.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht.
3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG UE, Vertiefung „Geotechnik“.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Keine
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 12,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
jährlich
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (125 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (75 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (100h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10 ECTS. Die zeitliche Einteilung richtet sich nach der jeweiligen inhaltlichen Ausgestaltung und variiert je nach Praxisprojekt. Daher ist dies zwischen den Studierenden und den Praxisstellen, die die Durchführung der Praxis Vertiefung ermöglichen, zu vereinbaren. Die inhaltliche und organisatorische Gestaltung ist durch die/den Studierende/n ist im Vorfeld mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung abzustimmen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird über die Dauer eines Jahres im 3. Und 4. Semester angeboten.

Modul – Nr.		1131		Pflichtmodul im Umwelt-Engineering Praxis PLUS	
Bezeichnung		Projektmodul GT DUAL 2			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Projektmodul DUAL 2			
Prüfungsbezeichnung		Projektmodul DUAL 2			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0 / 0 / 10	10	300	
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1c) der Studienordnung UE			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1 c) vermittelt das Modul Inhalte aus dem Schwerpunkten Geotechnik in Verbindung mit der Umwelt- und Recyclingtechnik.

Anwendungen von betriebswirtschaftlichen Grundlagen im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung anzupassen)

- Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und –ziele
- Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)
- Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)
- Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und –stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)
- Rechtsformen

Anwendung von Grundlagen des Projektmanagements im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die praktischen Anforderungen, die an einen Bachelor of Engineering gestellt werden.

Ziele des Moduls:

- Vertiefung der Fachkenntnisse aus dem Studium des Umwelt-Engineering.
- Vertiefung des Handlungswissens im Umwelt-Engineering sowie dessen exemplarische Anwendung
- Planung, Umsetzung, Durchführung und Auswertung eines Arbeitsvorhabens/Projekts

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. In diesem Modul werden bereits vorhandene oder erworbene Praxiserfahrungen durch neu ausgewählte thematische oder methodische Herangehensweisen vertieft und erweitert. Das Praxismodul gewährleistet somit einen Perspektivenwechsel hinsichtlich der genannten Ziele.

Die Praxis Vertiefung

- soll in „forschendes Lernen“ münden, mit dem Ziel der Reflexion, Evaluation, Dokumentation konkreter Fragestellungen,
- in Form eines eigenen „Arbeitsvorhabens“ bzw. Praxisprojekts durchgeführt werden.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht.

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG UE, Vertiefung „Geotechnik“.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreicher Abschluss der Fächer des 1. Studienjahres.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 12,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (125 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (75 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (100h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 300 h, dies entspricht 10 ECTS. Die zeitliche Einteilung richtet sich nach der jeweiligen inhaltlichen Ausgestaltung und variiert je nach Praxisprojekt. Daher ist dies zwischen den Studierenden und den Praxisstellen, die die Durchführung der Praxis Vertiefung ermöglichen, zu vereinbaren. Die inhaltliche und organisatorische Gestaltung ist durch die/den Studierende/n ist im Vorfeld mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung abzustimmen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im 5. Semester angeboten.

Modul – Nr.		1132		Pflichtmodul im Umwelt-Engineering Praxis PLUS	
Bezeichnung		Projektmodul GT DUAL 3			
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Robert-B. Wudtke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Projektmodul DUAL 3			
Prüfungsbezeichnung		Projektmodul DUAL 3			
Fachsemester		6			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Seminar/ Projekt		Deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0 / 0 / 12	15		450
Formale Teilnahmebedingungen		Duales Studium gemäß § 2 (1c) der Studienordnung UE			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte

Für dual Studierende gemäß § 2 (1 c) vermittelt das Modul Inhalte aus dem Schwerpunkten Geotechnik in Verbindung mit der Umwelt- und Recyclingtechnik.

Anwendungen von betriebswirtschaftlichen Grundlagen im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung anzupassen)

- Wirtschaften/Wirtschaftlichkeit/Ökonomisches Prinzip, Betriebs- und Unternehmensbegriff, Unternehmen als Funktionssystem, Unternehmensstrategie und –ziele
- Innerbetriebliche Organisation (Aufbau-/ Ablauforganisation, Leitungssysteme)
- Betriebliche Funktionsbereiche (Beschaffung/ Materialwirtschaft, Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft)
- Kosten und Leistungsrechnung (Kostenbegriff, Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenarten, -träger, und –stellenrechnung / BAB/ Kalkulation)
- Rechtsformen

Anwendung von Grundlagen des Projektmanagements im Unternehmen (exemplarisch, Inhalte können nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung angepasst werden)

- Organisationsformen bei Projekten, Grundlagen der Projektplanung,
- Projektsteuerung und Kontrolle,
- Risikomanagement, Dokumentation und Berichtswesen,
- Unterstützung des Projektmanagements durch integrierte Informationssysteme.

Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die praktischen Anforderungen, die an einen Bachelor of Engineering gestellt werden.

Ziele des Moduls:

- Vertiefung der Fachkenntnisse aus dem Studium des Umwelt-Engineering.
- Vertiefung des Handlungswissens im Umwelt-Engineering sowie dessen exemplarische Anwendung
- Planung, Umsetzung, Durchführung und Auswertung eines Arbeitsvorhabens/Projekts

2. Lehrformen

Praxismodul, das gemeinsam mit einer Praxiseinrichtung bearbeitet wird. In diesem Modul werden bereits vorhandene oder erworbene Praxiserfahrungen durch neu ausgewählte thematische oder methodische Herangehensweisen vertieft und erweitert. Das Praxismodul gewährleistet somit einen Perspektivenwechsel hinsichtlich der genannten Ziele.

Die Praxis Vertiefung

- soll in „forschendes Lernen“ münden, mit dem Ziel der Reflexion, Evaluation, Dokumentation konkreter Fragestellungen,
- in Form eines eigenen „Arbeitsvorhabens“ bzw. Praxisprojekts durchgeführt werden.

Prüfungsleistungen für Praxismodule werden in der Regel in Form alternativer Prüfungsleistungen (§ 9 PO) erbracht.

3. Voraussetzung für die Teilnahme
Formale Voraussetzung ist der Nachweis eines Studierendenvertrags mit einer geeigneten Praxiseinrichtung und die schriftliche Dokumentation der in der Praxiseinrichtung zu vermittelnden Lehrinhalte, Fertigkeiten und Kenntnisse. Die schriftliche Dokumentation wird vor Beginn des Moduls zwischen dem Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung erstellt.
4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul ist Pflichtmodul im SG UE, Vertiefung „Geotechnik“.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Erfolgreicher Abschluss der Fächer des 1. Studienjahres.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls entspricht der Note der bestandenen Prüfungsleistung (s.o.). Mit der Modulbenotung werden 12,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht aus der Ableistung der vereinbarten Arbeitszeiten in der Praxiseinrichtung (200 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (100 h) sowie der Vorbereitung und Ableistung der vereinbarten Prüfungsleistung (150h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 450 h, dies entspricht 15 ECTS. Die zeitliche Einteilung richtet sich nach der jeweiligen inhaltlichen Ausgestaltung und variiert je nach Praxisprojekt. Daher ist dies zwischen den Studierenden und den Praxisstellen, die die Durchführung der Praxis Vertiefung ermöglichen, zu vereinbaren. Die inhaltliche und organisatorische Gestaltung ist durch die/den Studierende/n ist im Vorfeld mit Modulverantwortlichen und der Praxiseinrichtung abzustimmen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird im 6. Semester angeboten.

Modul – Nr.		BWL-06	Pflicht	
Modulbezeichnung		BWL VI		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Schäfer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Investition und Finanzierung		
Prüfungsbezeichnung		BWL VI		
Fachprüfung		Betriebswirtschaftslehre		
Fachsemester		01		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch	
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
A. Zusammenhang Investition und Finanzierung				
B. Investition				
1. Incremental Cash Flows als Grundlage von Investitionsentscheidungen				
2. Kapitalkosten				
3. Methoden der Investitionsbewertung				
4. Weiterführende Aspekte				
C. Finanzierung				
5. Innen- vs. Außenfinanzierung				
6. Außenfinanzierung über Eigenkapital und Fremdkapital				
D. Finanzplanung				
Lernziele:				
Die Studierenden sollen einen Überblick über Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen sowie Instrumente zur Unternehmensfinanzierung erhalten. Der Erwerb grundlegender und anwendungsorientierter Kenntnisse steht im Vordergrund. Im Teilbereich Investition sollen die Studierenden die verschiedenen Methoden zur Bewertung von Investitionsentscheidungen kennen lernen und mit Hilfe von Aufgaben und an Fallbeispielen anwenden. Im Teilbereich Finanzierung werden die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung privatwirtschaftlicher Unternehmen theoretisch behandelt und an Praxisbeispielen wie z.B. Kapitalerhöhungen börsennotierter Gesellschaften oder Emissionen von Anleihen vertieft; zusätzlich wird eine Einführung in die Finanzplanung gegeben. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls können die Studierenden eine fundierte Bewertung einer Investition vornehmen, die wichtigsten Instrumente zur Finanzierung erläutern und einen Finanzplan erstellen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten Betriebswirtschaftslehre und Rechnungswesen und Steuern sowie zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Für alle in der Vorlesung behandelten Themengebiete werden Übungen mit Musterlösungen zum Selbststudium angeboten. Die Literaturquellen werden in der Vorlesung vorgestellt und besprochen.				
3. Voraussetzungen für die Teilnahme				
Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre, der Buchführung, Bilanzierung und Steuern und Wirtschaftsmathematik. Als Vorbereitung auf das Modul wird die Lektüre des Wirtschafts- und Finanzteils einer anspruchsvollen Tageszeitung (z.B. FAZ) empfohlen:				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Die Teilnehmer erhalten eine Probeklausur, die in der letzten Vorlesungswoche sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen wird. Bestandteil der Klausur ist eine Formelsammlung				
6. Leistungspunkte und Noten				
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im WiSe) angeboten				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 45 Std.); außerdem sind die zur Verfügung gestellten Übungen selbstständig zu bearbeiten und mit den Musterlösungen zu vergleichen (ca. 30 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.				
9. Dauer des Moduls				
Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen.				

Modul – Nr.		BW - 7		Pflicht	
Modulbezeichnung		BW VII			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Gernot Kaiser			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Produktionswirtschaft und Beschaffung			
Prüfungsbezeichnung		BWL VII			
Fachsemester		4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit integrierten Übungen		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
<u>Inhalte:</u>					
1. Produktentwicklung und Produktgestaltung					
2. Nachfrage- und Bedarfsprognosen					
3. Aggregierte Produktionsprogrammplanung					
4. Losgrößenplanung					
5. Produktionsablauf und Organisationstypen					
6. Zeitwirtschaft					
7. Maschinenbelegungsplanung					
8. Netzplantechnik (Projektsteuerung)					
9. Fließbandabstimmung					
10. Warteschlangentheorie					
11. Produktionsplanungs- und -steuerungskonzeptionen					
<u>Lernziele:</u>					
Die Studierenden erhalten – orientiert an der SAP-Logik – einen umfassenden Überblick über die elementaren Fragestellungen der industriellen Produktions- und Beschaffungswirtschaft sowie damit verbundener logistischer Problemstellungen. Damit lernen sie wesentliche Grundzusammenhänge der Leistungserstellung und der Kostenentstehung innerhalb von Wertschöpfungsprozessen sowie deren Abbildung über verschiedene Ansätze, Modelle und Instrumente kennen.					
Die Studierenden kennen die ausgewählten Ansätze, Modelle und Instrumente zur Steuerung der Wertschöpfung innerhalb der Produktionswirtschaft und deren Lösungsverfahren bzw. -methoden. Sie können die Ansätze, Modelle und Instrumente erklären und auf gegebene Problemstellungen anwenden. Sie können die Grenzen der Ansätze, Modelle und Instrumente beurteilen und Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung ziehen.					
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zu den Lehrveranstaltungsmodulen aus dem Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre sowie zum allgemeinen Wirtschaftsgeschehen insgesamt herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierten Übungsanteilen und unter aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Fallbeispiele werden vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Studierenden werden zur aktiven Teilnahme an Diskussionen angeleitet. Die Art und Weise des Selbststudiums wird erläutert. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein zusammenfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Allgemeine BWL: Modellierung und Optimierung und Wirtschaftsmathematik. Als Vorbereitung auf das Modul sowie vorlesungsbegleitend werden empfohlen:					
▪ Corsten, H., Gössinger, R. (2016): Produktionswirtschaft. Oldenbourg.					
▪ Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2009): Produktion und Logistik. 9., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin u.a.: Springer.					
▪ Thonemann, U. (2015): Operations Management. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Pearson.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Produktionswirtschaft“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer benoteten Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit (120 min) auf Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.					
6. Leistungspunkte und Noten					

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
im Sommersemester
8. Arbeitsaufwand (Workload)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 h bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übung mit aktiver Teilnahme der Studierenden (zusammen 45 h). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (25 h); außerdem sind die auf der E-Learning-Plattform vorgestellten Übungen und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (40 h), sowie die in der Vorlesung vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (20 h). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit 20 h bemessen.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		BWL-09		Pflicht	
Modulbezeichnung		Buchführung, Bilanzierung und Steuern			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Seibold-Freund			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Buchführung, Bilanzierung und Steuern			
Prüfungsbezeichnung		REWE I			
Fachprüfung		Rechnungswesen und Steuern			
Fachsemester		02			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS-Credits/ Workload		2 / 2 / 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -			
1.Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
A. Allgemeine Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung					
1. Überblick über die Buchführungssysteme / Allgemeine Buchführungsvorschriften					
2. Bestandsveränderungen (1. Buchungskreislauf) und Erfolgskonten (2. Buchungskreislauf)					
3. Umsatzsteuerkonten/ Privatkonten/ abschlussvorbereitende Buchungen/ Periodengerechte Erfolgsabgrenzung					
4. Allgemeine Bewertungsgrundsätze und Bewertungsmaßstäbe nach Handelsrecht					
B. Handels- und Steuerbilanzrecht					
1. Basis: Steuerliche Einflüsse auf das betriebliche Rechnungswesen					
2. Zusammenhang von Buchführungspflicht und Gewinnermittlungsart					
3. Der Jahresabschluss im Handels- und Steuerrecht					
4. Bilanzierung und Bewertung von Aktiva und Passiva im Handels- und im Steuerrecht					
Lernziele:					
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens und gewinnen einen Überblick über die Systematik der doppelten Buchführung und über die Prinzipien der handels- und steuerrechtlichen Bilanzierung und Bewertung. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Systemlogik der doppelten Buchführung erläutern, Geschäftsvorfälle buchen, sowie die grundlegenden Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften nach Handels- und Steuerrecht anwenden. Ferner können die Studierenden den Gewinn als Besteuerungsgrundlage mit Hilfe der bilanziellen steuerlichen Gewinnermittlung, der vereinfachten Gewinnermittlung, sowie der Mehr- oder Wenigerrechnung erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, inhaltliche Bezüge zu den Lehrveranstaltungen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre herzustellen.					
2. Lehrformen					
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung und einer Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt; in der Übung zur Vorlesung werden Übungsaufgaben und Fallbeispiele vorgestellt und gemeinsam bearbeitet bzw. gelöst. Die Literaturquellen werden in der Übung vorgestellt und besprochen.					
3. Voraussetzungen für die Teilnahme					
Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre. Als Vorbereitung wird empfohlen: Bornhofen, Buchführung 1/2, Gabler-Verlag (akt. Aufl.); Bornhofen, Steuerlehre 1/2, Gabler-Verlag (akt. Aufl.).					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist Pflicht im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen für die Studierenden mit ingenieurwissenschaftlicher Ausgangsqualifikation (180/ 210 ECTS).					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt. Als Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Die Teilnehmer erhalten zur Vorbereitung ein Kontingent ausgewählter Übungsaufgaben, die hinsichtlich ihrer Lösungswege sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen werden.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Veranstaltung wird in jedem Studienjahr (im SoSe) angeboten					
8. Arbeitsaufwand (workload)					
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 25 Std.); weiterhin sind die vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (ca. 10 Std.), sowie die in der Übung vorgestellten Aufgaben und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 40 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.					
9. Dauer des Moduls					
Das Modul wird innerhalb eines Semesters abgeschlossen.					

Modul – Nr.		BWL-10		Pflicht
Modulbezeichnung		REWE II		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Reinhard Behrens		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kosten- und Leistungsrechnung		
Prüfungsbezeichnung		REWE II		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- A. Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)
 - 1. Aufgaben der KLR/ Kostenbegriffe und Kostenverläufe
 - 2. Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung
 - 3. Kostenträgerzeitrechnung und die Kostenträgerstückrechnung (Kalkulationsverfahren)
- B. Kostenrechnungssysteme
 - 1. Istkostenrechnung und Normalkostenrechnung
 - 2. Maschinenstundensatzrechnungen
 - 3. Fixkostendeckungsrechnungen / relative Deckungsbeitragsrechnungen
 - 4. Ansatzpunkte eines Kostenmanagements

Lernziele:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Systeme und Verfahren der Kosten- und Leistungsrechnung und gewinnen einen detaillierten Überblick über die traditionellen Kostenrechnungssysteme. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden das dreigeteilte Kostenrechnungssystem mit seinen Datengrundlagen erläutern, auf Basis einer Kostenartenrechnung einen Betriebsabrechnungsbogen aufstellen, eine innerbetriebliche Leistungsverrechnung durchführen, und die Instrumente der Kostenträgerstück- und -zeitrechnung auf Voll- und Teilkostenbasis anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Aussagekraft von Voll- und Teilkostenrechnungen kritisch zu beurteilen. Die Studierenden können inhaltliche Vernetzungen mit der Buchführung und Bilanzierung und mit den Lehrveranstaltungsmodulen aus den Fachgebieten der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre rekonstruieren.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung und einer Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Die Studierenden üben die Techniken der Kosten- und Leistungsrechnung mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen ein. Die Literaturquellen werden im Rahmen der Übungen ausführlich erläutert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Grundlagenkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre und der Buchführung und Bilanzierung. Zur Vorbereitung wird empfohlen (jeweils akt. Aufl.): Drosse, Managerial Accounting. Kosten- und Leistungsrechnung, Investitionsrechnung, Kennzahlen; Schäffer-Poeschel - Verlag. Eisele/Knobloch, Technik des betrieblichen Rechnungswesens; Vahlen-Verlag. Freidank, Kostenrechnung. Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesens und Konzepte des Kostenmanagements; Oldenbourg-Verlag. Friedl, Kostenrechnung - Grundlagen, Teilrechnungen und Systeme der Kostenrechnung; Oldenbourg-Verlag.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt. Als Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten. Die Teilnehmer erhalten zur Vorbereitung ein Kontingent ausgewählter Übungsaufgaben, die hinsichtlich ihrer Lösungswege sowohl inhaltlich als auch methodisch ausführlich besprochen werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Wintersemester
8. Arbeitsaufwand (work load)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung und der Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (ca. 45 Std.). Daneben ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und Übung behandelte Stoff nachzubereiten (ca. 25 Std.); weiterhin sind die vorgestellten Literaturquellen zu recherchieren (ca. 10 Std.), sowie die in der Übung vorgestellten Aufgaben und Fallbeispiele selbstständig zu bearbeiten und zu lösen (ca. 40 Std.). Die Vorbereitung und Durchführung der Prüfung ist mit ca. 30 Std. bemessen.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		BWL - 14		Pflicht
Modulbezeichnung		VWL I		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Jörg Arnsmeier		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mikroökonomie		
Prüfungsbezeichnung		VWL I		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4 V	6	180
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- A. Grundlagen der Volkswirtschaftslehre
1. Gegenstand und Fragestellungen der Volkswirtschaftslehre
 2. Arbeitsteilung als Grundlage der Marktwirtschaft, Tausch- vs. Geldwirtschaft
 3. Güternachfrage und -angebot, Konsumenten- und Produzentenrente, Elastizitäten
 4. Grundlegende Marktmechanismen/ Marktversagen
 5. Theorie des Haushalts (Konsumtheorie)/ Theorie der Unternehmen (Produktions- und Kostentheorie)
 6. Güterangebot und Faktornachfrage
 7. Preisbildung auf Faktormärkten
 8. Marktformen und Preistheorie: Polypol, Monopol, Monopolistische Konkurrenz, Oligopol

Lernziele:

Die Studierenden erhalten einen Überblick über Gegenstand und Fragestellungen der Volkswirtschaftslehre und eine Einführung in die Grundlagen der Mikroökonomie. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre anhand einfacher fachbezogener und aktueller Probleme steht im Vordergrund. Die Studierenden sollen im Rahmen des Lehrveranstaltungsmoduls die Grundlagen der Mikroökonomie mit Hilfe von Aufgaben und Fallbeispielen einüben. Nach der erfolgreichen Absolvierung des Lehrveranstaltungsmoduls können die Studierenden die Volkswirtschaftslehre im Rahmen der Wirtschaftswissenschaften einordnen. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen auf unterschiedliche Märkte kritisch zu analysieren und diese Veränderungen mikroökonomisch zu begründen. Insbesondere ist es ihnen möglich, aktuelle wirtschaftspolitische marktorientierte Themen (z.B. Liberalisierung des Energiemarkts, Mindestlohn) auf der Basis der Analyse unterschiedlicher Marktformen zu beurteilen. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, inhaltliche und methodische Zusammenhänge zum Curriculum des Studiengangs insgesamt herzustellen und damit ihr bisheriges betriebswirtschaftliches Wissen über diesen engen Disziplinfokus hinaus zu vertiefen.

2. Lehrformen

Vorlesung mit integrierten Übungsteilen; zu jedem Teilthema werden Fallbeispiele erörtert.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Die Studierenden sollten Grundlagenkenntnisse der Mathematik besitzen. Als Vorbereitung auf das Modul wird empfohlen:

Akt. Aufl.: Varian, Grundzüge der Mikroökonomik; Oldenbourg.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen sowie Qualifikationsmodul im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen und kann als Wahlpflichtmodul in den anderen BA-Studiengängen des Fachbereichs anerkannt werden.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist eine mindestens mit „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung in der Modulprüfung „Allgemeine Volkswirtschaftslehre“. Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine schriftliche Klausurarbeit (120 min) auf der Basis des gesamten Stoffumfangs angeboten. Eine anrechenbare Vorleistung kann im Rahmen der Veranstaltung in Form eines Kurzvortrags erworben werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der Prüfungsleistung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Workload für dieses Modul ist mit 180 Std. bemessen; dies entspricht 6 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelas-

tung ergibt sich aus dem Besuch der Vorlesung (ca. 45 Std.). Darüber hinaus ist im Rahmen des Selbststudiums der in Vorlesung und den Übungsteilen behandelte Stoff nachzubereiten, dies gilt insbesondere für die behandelten aktuellen Fragestellungen (ca. 90 Std.); Klausurvorbereitung (ca. 45 Std.).

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		DPM - 03		Pflicht	
Modulbezeichnung		BWL III			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Lutz Göcke			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Digitale Geschäftsmodelle - Blended Learning			
Prüfungsbezeichnung		BWL III			
Fachsemester		02			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung/Praktika		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 2/ 0		5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
▪ Begriff des Geschäftsmodells und Ansätze zur Beschreibung/Strukturierung von Geschäftsmodellen ▪ Grundlagen der Digitalisierung (u.a. Eigenschaften digitaler Artefakte und Ihr Einfluss auf Geschäftsmodelle) ▪ Abgrenzung analoger und digitaler Geschäftsmodelle ▪ Arten digitaler Geschäftsmodelle (u.a. Plattformen, SaaS, Open Source) ▪ Unterschiede im Aufbau digitaler Geschäftsmodelle (hinsichtlich Wertversprechen, Wertschöpfung, Wertbereitstellung)					
Lernziele:					
Die Teilnehmer der Veranstaltung Digitales Produktmanagement entwickeln im Rahmen der Veranstaltung das Verständnis für die Unterschiede zwischen analogen, digitalen und digital-unterstützten Geschäftsmodellen. Hierzu lernen Sie Arten und Aufbau verschiedener Geschäftsmodelle kennen. Dabei sind Sie in der Lage die Geschäftsmodelle mit Hilfe des Business Model Canvas zu beschreiben, zu analysieren und die Unterschiede zwischen den Geschäftsmodellen zu identifizieren.					
2. Lehrformen					
Blended Learning: Die Veranstaltung findet in Form eines Flipped Classrooms statt in dem die theoretischen Elemente zeit- und ortsunabhängig über eine Online-Plattformen bereitgestellt werden. Im Rahmen des Seminars werden Fragen der Studierenden, Übungsaufgaben und Fallstudien mit aktiver Einbeziehung der Studierenden bearbeitet					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Zur Vorbereitung wird empfohlen (jeweils akt. Aufl.): Hoffmeister, Digital Business Modelling; Hanser. Iansiti/Lakhani, Competing in the Age of AI; Harvard Business Review Press. Kollmann, E-Business. Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Digitalen Wirtschaft; SpringerGabler. Osterwalder/ Pigneur, Business Model Generation; Campus. Schallmo/ Reinhart/ Kuntz, Digitale Transformation von Geschäftsmodellen erfolgreich gestalten; SpringerGabler. Wirtz, Electronic Business; SpringerGabler.					
4. Verwendbarkeit des Moduls					
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Digitales Produktmanagement sowie im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Die Modulprüfung findet im Prüfungszeitraum in Form einer Prüfungsleistung statt; als Art der Prüfungsleistung wird eine Klausurarbeit auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage angeboten.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls					
Das Modul wird im Sommersemester angeboten.					
8. Arbeitsaufwand (workload)					
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Diese Arbeitsbelastung ergibt sich aus dem Selbststudium mit bereitgestellten Lehrvideos und der Literatur (ca. 40Std.), sowie ca. 60 Stunden Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fallstudien im Rahmen einer interaktiven seminaristischen Veranstaltung (ca. 60 Std.). Die Nachbereitung der Veranstaltungen und die Vorbereitung der schriftlichen Prüfung ist mit ca. 50 Std. bemessen.					

9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		21/25		
Modulbezeichnung		Vertiefungsfach Logistikmanagement I		
Modulverantwortlicher		Dr. Kaiser		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Beschaffungs- und Logistikmanagement I		
Prüfungsbezeichnung		BeLoMa I		
Fachprüfung		Vertiefungsfach Logistikmanagement (Vertiefungsfach A oder B)		
Fachsemester		03		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch	
SWS / ECTS-Credits / Workload		4 / 0 / 0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -		
1. Lernziele (Learning Outcomes)				
Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über wesentlichen Tools und Methoden der Planung und Steuerung, um auftretende materialwirtschaftliche Entscheidungsprobleme lösen zu können. Nach dem Besuch des Moduls 1 kennen bzw. beherrschen die Studierenden die notwendigen Begriffe sowie die grundlegenden Methoden und sind in der Lage, sich erfolgreich auf einen Praktikumsplatz für das Praxissemester zu bewerben. Zudem lernen die Studierenden erste Grenzen der Steuerung der komplexen materialwirtschaftlichen Prozesse zu begreifen. Auf methodischer Ebene steht die Vermeidung kontextgebundenen Wissens (<i>Träges Wissen</i>) im Mittelpunkt. Ziel ist es, den Studierenden die Fähigkeit kognitiver Flexibilität zu verleihen.				
2. Empfohlene Vorkenntnisse				
- Grundlagen der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre aus dem ersten Studienabschnitt - Erfolgreiches Bestehen der Fachprüfung <i>Quantitative Methoden</i> (Grundlagen der Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik, Grundlagen der Statistik) Zur Vorbereitung werden empfohlen: - Christopher: Logistics & Supply Chain Management. Pearson Education Limited (cur. Vol.) - Pfohl: Logistiksysteme. Springer (akt. Aufl.) - Thonemann: Operations Management. Pearson (akt. Aufl.)				
3. Inhalt				
BeLoMa I beschäftigt sich mit der Bereitstellung von Produktionsfaktoren (Input) und der Distribution absetzbarer Güter (Output) im Sinne eines integrierten Materialmanagements. Es beinhaltet neben den Kernbereichen der Beschaffung und Bereitstellung benötigter Materialien auch die damit verbundenen logistischen Prozesse.				
1. Strategische Einbindung der Materialwirtschaft - Working Capital - Cash-to-cash Cycle		4. Operative Beschaffung - Marktforschung - Verhandlungsmanagement		
2. Bedarfsbestimmung und Prognosen - Stücklistenenerstellung - Qualitative Prognosen - Quantitative Prognosen - Gleitende Durchschnitte und exponentielle Glättung (Nicht-)Lineare Regression - Bestimmung des Prognosefehlers		5. Logistik - Grundlagen - Güterverkehrssysteme		
3. Bestellmengenplanung - ABC-/XYZ-Analyse - Economic Order Quantity - Klassisches Grundmodell - EOQ mit Lieferzeiten - EOQ mit Rabatten - Dynamische Bestellmengenbestimmung - Wagner-Whitin Model - Rollierende Planung - Newsvendor-Modell		6. Lagerwirtschaft 7. Transportplanung - Transporttableau und Eröffnungsverfahren - Modi-Verfahren		

4. Arbeitsformen und didaktische Hilfsmittel

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierter Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. In der Präsenzzeit werden die Lehrinhalte in einen entdeckenden Lernprozess der Studierenden eingebunden. Es wechseln Phasen der Wissensvermittlung seitens des Lehrenden und Phasen der ersten Wissensvertiefung bzw. -sicherung unter aktiver Arbeit der Studierenden einander ständig ab.

Daneben ist die Motivation der Studierenden für soziale Lernprozesse eine weitere methodische Säule. Die Studierenden werden zu Gruppenarbeiten angehalten und kooperative Lernformen in der Präsenzzeit gepflegt.

Zur nachhaltigen Wissensvertiefung bzw. -sicherung werden den Studierenden weitere Übungsaufgaben und Fallstudien zur Verfügung gestellt. Unter Zurücknahme des Lehrenden wird dabei im Zeitablauf die angeleitete Literaturarbeit zu einer eigenständigen Recherche entwickelt.

Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein (sehr) umfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.

5. Leistungsnachweis/ Prüfung

Die Modulprüfung findet in Form einer schriftlichen Prüfungsleistung statt.

6. Arbeitsbelastung (Workload)

Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich wie folgt:

- 15 Std. vorbereitendes Selbststudium
- 45 Std. Präsenzzeit
- 60 Std. Übungsaufgaben und Fallbeispiele; Literaturarbeit
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Modul – Nr.		22/26				
Modulbezeichnung		Vertiefungsfach Logistikmanagement II				
Modulverantwortlicher		Dr. Kaiser				
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Beschaffungs- und Logistikmanagement II				
Prüfungsbezeichnung		BeLoMa II				
Fachprüfung		Vertiefungsfach Logistikmanagement (Vertiefungsfach A oder B)				
Fachsemester		04				
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung/ Praktika	deutsch			
SWS / ECTS-Credits / Workload		4 / 0 / 0	5	150		
Formale Teilnahmebedingungen		- keine -				
1. Lernziele (Learning Outcomes)						
Die Studierenden erhalten eine Erweiterung und gezielte Vertiefung der wesentlichen Tools und Methoden der Planung und Steuerung, um auftretende materialwirtschaftliche Entscheidungsprobleme lösen zu können. Nach dem Besuch des Moduls 2 kennen bzw. beherrschen die Studierenden die notwendigen Methoden um im Praxissemester im Bereich der Materialwirtschaft tätig werden zu können. Auf methodischer Ebene steht die Vermeidung kontextgebundenen Wissens (<i>Träges Wissen</i>) im Mittelpunkt. Ziel ist es, den Studierenden die Fähigkeit kognitiver Flexibilität zu verleihen.						
2. Empfohlene Vorkenntnisse						
- Grundlagen der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre aus dem ersten Studienabschnitt - Erfolgreiches Bestehen der Fachprüfung <i>Quantitative Methoden</i> (Grundlagen der Wirtschaftsmathematik, Wirtschaftsinformatik, Grundlagen der Statistik) - Erfolgreiches Bestehen der Fachprüfung <i>Beschaffungs- und Logistikmanagement I</i> Zur Vorbereitung werden empfohlen: - Domschke/Drexel: Einführung in Operations Research. Springer (akt. Aufl.) - Nahmias: Production and Operations Analysis. McGraw-Hill Publishing Co. (cur. Vol.) - Thonemann: Operations Management. Pearson (akt. Aufl.)						
3. Inhalt						
BeLoMa II beschäftigt sich vertiefend mit der Distribution absetzbarer Güter und der Bereitstellung von Produktionsfaktoren im Sinne eines integrierten Materialmanagements. <table><tr><td> 1. Logistische Netze a. Graphentheorie b. Bestimmung kürzester Wege 2. Transportplanung a. Dualität linearer Programme b. Umschlagsprozesse 3. Tourenplanung a. Unkapazitierte Tourenplanung b. Kapazitierte Tourenplanung 4. Lagerwirtschaft a. Operative Lagerlogistik b. Verpackungsplanung c. Kommissionierung d. Cross-Docks </td><td> 5. Bedarfsbestimmung und -prognose a. Zeitreihenprognose b. Sporadische Bedarfe 6. Bestellmengenplanung a. Periodisches Bestandsmanagement b. Kontinuierliches Bestandsmanagement c. Nicht-stationäre A-Teile d. Sinkende C-Teile 7. Beschaffung a. Einkaufsportfolio b. Beschaffungsstrategien c. Verhandlungsmanagement </td></tr></table>					1. Logistische Netze a. Graphentheorie b. Bestimmung kürzester Wege 2. Transportplanung a. Dualität linearer Programme b. Umschlagsprozesse 3. Tourenplanung a. Unkapazitierte Tourenplanung b. Kapazitierte Tourenplanung 4. Lagerwirtschaft a. Operative Lagerlogistik b. Verpackungsplanung c. Kommissionierung d. Cross-Docks	5. Bedarfsbestimmung und -prognose a. Zeitreihenprognose b. Sporadische Bedarfe 6. Bestellmengenplanung a. Periodisches Bestandsmanagement b. Kontinuierliches Bestandsmanagement c. Nicht-stationäre A-Teile d. Sinkende C-Teile 7. Beschaffung a. Einkaufsportfolio b. Beschaffungsstrategien c. Verhandlungsmanagement
1. Logistische Netze a. Graphentheorie b. Bestimmung kürzester Wege 2. Transportplanung a. Dualität linearer Programme b. Umschlagsprozesse 3. Tourenplanung a. Unkapazitierte Tourenplanung b. Kapazitierte Tourenplanung 4. Lagerwirtschaft a. Operative Lagerlogistik b. Verpackungsplanung c. Kommissionierung d. Cross-Docks	5. Bedarfsbestimmung und -prognose a. Zeitreihenprognose b. Sporadische Bedarfe 6. Bestellmengenplanung a. Periodisches Bestandsmanagement b. Kontinuierliches Bestandsmanagement c. Nicht-stationäre A-Teile d. Sinkende C-Teile 7. Beschaffung a. Einkaufsportfolio b. Beschaffungsstrategien c. Verhandlungsmanagement					
4. Arbeitsformen und didaktische Hilfsmittel						
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit integrierter Übung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. In der Präsenzzeit werden die Lehrinhalte in einen entdeckenden Lernprozess der Studierenden eingebunden. Es wechseln Phasen der Wissensvermittlung seitens des Lehrenden und Phasen der ersten Wissensvertiefung bzw. -sicherung unter aktiver Arbeit der Studierenden einander ständig ab. Daneben ist die Motivation der Studierenden für soziale Lernprozesse eine weitere methodische Säule. Die Studierenden werden zu Gruppenarbeiten angehalten und kooperative Lernformen in der Präsenzzeit gepflegt. Zur nachhaltigen Wissensvertiefung bzw. -sicherung werden den Studierenden weitere Übungsaufgaben und Fallstudien zur Verfügung gestellt. Unter Zurücknahme des Lehrenden wird dabei im Zeitablauf die angeleitete Literatuarbeit zu einer eigenständigen Recherche entwickelt. Zur Veranstaltung wird auf der E-Learning-Plattform ein (sehr) umfassendes Skriptum zur Verfügung gestellt.						

5. Leistungsnachweis/ Prüfung
Die Modulprüfung findet in Form einer schriftlichen Prüfungsleistung statt.
6. Arbeitsbelastung (Workload)
Der Workload für dieses Modul ist mit 150 Std. bemessen; dies entspricht 5 ECTS-Credits. Die Arbeitsbelastung ergibt sich wie folgt: • 15 Std. vorbereitendes Selbststudium • 45 Std. Präsenzzeit • 60 Std. Übungsaufgaben und Fallbeispiele; Literaturarbeit • 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Environmental and Recycling Technology (M.A.), Computer Engineering for IoT Systems (M.A.), Renewable Energy Systems (M.A.) (start WiSe 2024/25); Mechantronics (M.A.), (start WiSe 2025/26)

Module – Number		Compulsory Elective Module	
Name of Module		Study success and career progression	
Person Responsible		Alexandra Aberle, M.A.	
Title of the Courses		A: Effective Study Organisation: Time & Exam Management B: Job and Internship Application skills	
Semester		Winter Semester (dependant on demand)	
Form of course	Language	Language Course	English
SWS/ECTS/Workload	4	5	150
Formal Conditions		For Graduates holding a Bachelor of Engineering Degree	
1. Contents and Qualification Objectives			
A: Students are familiar with the formal and legal aspects of being a student at a German university embodying requirements, enrolment processes as well as examination regulations, master thesis, finals and colloquium/defence. They know how to plan and structure learning routines successfully. This includes time-management, meeting tight deadlines, avoiding procrastination, progression control and learning intervals. Students manage to prepare for examinations and identify special types of examinations and their requirements. They use personalized strategies for memorizing, reviewing and testing knowledge as well as self-evaluation, motivation and stress reduction. B: Students are familiar with work and working conditions (dos and don'ts) in Germany. They are aware of important regulations and the legal German framework. They are able to apply for jobs or internships in Germany and know the contents of the relevant documents (CV, cover letter etc.), application strategies and processes. Students master typical interview situations and are able to talk about personal qualities, career skills and achievements.			
2. Forms of Teaching			
Seminar: face-to-face teaching, speaking and writing practices and group-work activities			
3. Prerequisites for Participating			
None. <u>Bibliography</u> Bosewitz, Annette und René (2022). <i>Erfolgreiche Vorstellungsgespräche auf Englisch</i>, Haufe. Bosewitz, Annette und René (2021). <i>Professionell bewerben auf Englisch</i>. Haufe. Bowler, Jade (2021). <i>The Only Study Guide You'll Ever Need: Simple tips, tricks and techniques to help you ace your studies and pass your exams!</i> Blink Publishing. Laufer, Coley (2015). <i>Conquering Exams, Never Fail Exams Again</i>. CreateSpace Independent Publishing Platform.			
4. Usability of the Module			
This module is usable as a Foreign Language Module in the Master Programme Environmental and Recycling Technology (ERT), Computer Engineering for IoT Systems (CES), as well as Renewable Energy Systems (RES).			
5. Requirements for the Award of Credits			
Students need to pass both parts of the module examination in order to acquire ECTS. Part A: Oral exam/presentation (30 mins). Part B: Written examination (60 min.). Alternative types of examinations are possible.			
6. Credits and Grades			
The module is assessed by a module examination, which is credited by 5 credit points according to the ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System).			
7. Frequency of the Module			
Winter semester			
8. Work load			
Participation in the course = 60 h, preparation and follow-up = 50 h, preparation for examination = 40 h. The entire work load encompasses 150 hours, which equals 5 ECTS credit points.			
9. Duration of Module			
The module must be completed within one semester.			

Studieneinheit – Nr.		w020	Wahlpflicht/Pflicht	
Bezeichnung		Technischer Gewässerschutz I		
Verantwortliche		Prof. Dr. rer. nat. Uta Breuer (Referent: Dr. Christian Kaßner)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technischer Gewässerschutz I		
Prüfungsbezeichnung		Sachkundeprüfung nach § 62 WHG i.V. § 62 Abs. 2 c) AwSV		
Fachsemester		4,63,5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch	
		e		
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte:				
Technischer Gewässerschutz: Grundkenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRWS.				
Es wird vermittelt:				
• gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes • bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) • Anlagenbegriff und Anlagenformen • Beständigkeit von Materialien gegenüber chemisch reaktiven Stoffen • Standsicherheitsnachweis • Lecküberwachung, Leckagesonden (Typen), Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber • Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Beschichtungssysteme von Betonflächen, alternative Formen für Dichtflächen • Prüftätigkeit von Sachverständigen, Prüfverfahren • Fachbetriebstätigkeiten				
Lernziele:				
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, die Grundkenntnisse über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen hinsichtlich deren Grundsatzanforderungen nach AwSV strukturiert anzuwenden, die Anforderungen an Fachbetriebstätigkeiten anzupassen und grundlegende Fertigkeiten nach WHG im Bereich von Planung und Prüftätigkeiten erworben. Abschluss ist die grundlegende Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 AwSV (Grundkenntnisse).				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Übungen/ Hausaufgaben/Prüfungsvorbereitung (0,5 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die Studieneinheit ist Bestandteil des Pflichtmoduls Wahlpflichtangebotes im Rahmen des Studienganges UE.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer amtlich anerkannten Prüfung nach WHG.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.				
9. Dauer der Studieneinheit				
1 Semester				

Studieneinheit – Nr.		w046	Pflicht/Wahlpflicht	
Bezeichnung		Technischer Gewässerschutz II		
Verantwortliche		Prof. Dr. rer. nat Uta Breuer (Referent: Dr. Christian Kaßner)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technischer Gewässerschutz II		
Prüfungsbezeichnung		Erweiterte Sachkunde nach § 62 WHG i.V. § 62 Abs. 2 c.) AwSV		
Fachsemester		4,6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		Erfolgreiche Teilnahme am Kurs Technischer Gewässerschutz I		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: Technischer Gewässerschutz Teil 2 (Erweiterungskurs): Erweiterte Kenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRwS für bestimmte Anlagen Es werden vermittelt: • gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes, bezogen auf besondere Anforderung für verschiedenen unterschiedliche Anlagen • bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) an praktischen Beispielen • erweiterte Sachkunde zu - o Abfüllflächen und - o HBV und LAU Anlagen (z.B. Produktionsanlagen, Tankanlagen) - o Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen - o Biogasanlagen - o Werkstoffkunde: Medienbeständigkeit für Stahl/ Kunststoff und Schweißverfahren - o Konformitätsverfahren und bauaufsichtliche Zulassungen - o Recycling- und chemische Anlagen • terms in English (Fachbegriffe auf Englisch)				
Lernziele: Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • ihre Grundkenntnisse für spezielle Anlagentypen vertieft, • gelernt, ihre Kenntnisse in einer eigenen praktischen Hausarbeit an einem existierenden, praktischen Anlagenbeispiel strukturiert anzuwenden, • ein rechtskonformes Ergebnis in Form einer Hausarbeit schriftlich zu formulieren, • in einer Präsentation darzustellen und mit/vor den Kursteilnehmern zu diskutieren/ verteidigen. • Abschluss ist die erweiterte Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 Abs. 2 c) AwSV.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), Exkursion, Übungen/ Hausarbeit (0,5 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Erfolgreiche Teilnahme an dem Kurs: Technischer Gewässerschutz I				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die Studieneinheit ist Bestandteil des Pflichtmoduls Wahlpflichtangebotes im Rahmen des Studienganges UE. Es steht allen Studierenden der Ingenieurwissenschaften offen.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Hausarbeit und einer erfolgreichen Präsentation (Verteidigung)				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Hausarbeit. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Hausarbeit (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.				
9. Dauer des Studieneinheit				
1 Semester				

Modul – Nr.		w105		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Molekulare Biotechnologie			
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Breuer			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A Studieneinheit Molekulare Biotechnologie (2 SWS) (3.FS) B Studieneinheit Laborpraktikum Molekulare Biotechnologie (3 SWS) (4.FS)			
Prüfungsbezeichnung		Molekulare Biotechnologie			
Fachsemester		3 und 4			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung und Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2	A: 2		60
		B: 3	B: 2		100
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

A und B: Molekulare Biotechnologie mit Laborpraktikum

Grundlagen der Biotechnologie

Mikrobiologische Grundlagen

1. Einteilung der Organismen (Bakterien, Pilze, Viren)
2. Zellaufbau
3. Physiologie

Molekulare Grundlagen

1. Nucleus, DNA, RNA und Proteinsynthese
2. Transkription, Translation, Replikation
3. Gene, Chromosomen, Allele
4. Nomenklatur von Nukleinsäuren
5. Plasmid
6. Genom, Intron, Exon

Methoden der molekularen Biotechnologie

1. Isolierung und Reinigung von unterschiedlichen Nukleinsäuren aus biologischen Materialien
2. Konzentrationsbestimmung
3. Plasmide als Expressionsvektoren
4. Elektrophorese und Färbung von DNA und RNA
5. Manipulation der Nukleinsäuren: Restriktion, Ligation, Klonierung
6. Blotting-Techniken und DNA-Hybridisierung inkl. unterschiedlicher Nachweissysteme
7. Polymerasekettenreaktion - PCR, Polymerasen, PCR-Primer, Anwendungsgebiete der PCR, PCR-Methoden
8. Expressionsanalyse: quantitative PCR, DNA-Chip,
9. DNA-Sequenzierung und Sequenzdatenanalyse
10. Funktionsanalytik: Genomanalyse, Genkartierung, Genbibliotheken
11. DNA-Rekombinationstechnik: Klonierung, DNA-Transport in die Zelle
12. Expressionssysteme: *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, Insektenzellen, CHO-Zellen, transgene Tiere und Pflanzen

Gesetze und Risikobewertung:

1. Gentechnikgesetz
2. Zulassungen
3. Kennzeichnung

Lernziele:

Verständnis der molekularen Biotechnologie als intermediärer Wissenschaftszweig zur Analytik und Veränderung lebender Zellen, zur Synthese von Wert- und Werkstoffen, zum Abbau von (umwelt-) toxischen Substanzen als auch zur Prophylaxe und Heilung medizinischer Probleme
Vermittlung der Zusammenhänge zwischen mikrobieller Aktivität, molekularen Methoden und technischen Systemen

2. Lehrformen

A Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.
B: Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums statt, wobei die Studierenden die Praktikumsversuche in sehr kleinen Gruppen durchführen. Als Anleitung zur Durchführung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das den Studierenden die Vorbereitung auf das Praktikum - auch unter Verweis auf weiterführende Literaturquellen – ermöglicht.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

A und B:

- abgeschlossener erster Studienabschnitt, Teilnahme an Grundlagen der Mikrobiologie

A und B:

Literaturangaben:

- Clark, D.P., Pazdermik, N.J. Molekulare Biotechnologie Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009, ISBN 978-3-8274-2128-9
- Jansohn, M., Rothhämel, S. Gentechnische Methoden Eine Sammlung von Arbeitsanleitungen für das molekularbiologische Labor. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 5. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2429-7
- Slonczewski, J.L., Foster, J.W. Mikrobiologie Eine Wissenschaft mit Zukunft. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012, 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2909-4
- Lottspeich, F., Engels, J.W. Bioanalytik. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 3. Auflage 2012, ISBN-13: 978-3827429421

B: Anleitung zum Praktikum Mikrobiologie

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Studiengang UE und i.d.R. in allen anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Klausur am Ende des Semesters auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage
- Teilnahme an Laborpraktikum und Testat aller Protokolle

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Klausurnote.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im 3.Fachsemester URT

8. Arbeitsaufwand (workload)

- Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 60h
- Teilnahme am Laborpraktikum 3 SWS = 90h
- Vor- und Nachbereitung der Versuche = 10h
- Der gesamte Arbeitsaufwand umfasst **160h**

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in zwei Semestern abgeschlossen.

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W001	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Computational Mathematics I		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Computational Mathematics I		
Prüfungsbezeichnung		Computational Mathematics I		
Fachsemester		1. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in die computergestützte Mathematik mit *MathCad*
2. Symbolisches und numerisches Rechnen
3. Arbeiten mit Vektoren u
4. nd Matrizen
5. Gleichungen/Ungleichungen symbolisch und numerisch lösen
6. Lineare Gleichungssysteme
7. Polynomiale Algebra, rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung
8. Differentialrechnung, Kurvendiskussion,
9. Visualisierung, 2D-Graphik, 3D-Graphik, Animation
10. Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik

Lernziele:

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik und sind in der Lage, die Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung läuft parallel zu „Ingenieurmathematik I“ und ergänzt diese durch viele Anwendungsbeispiele.

Literaturhinweise:

[1] Benker, Ingenieurmathematik mit MathCad

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W002	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Computational Mathematics II		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Computational Mathematics II		
Prüfungsbezeichnung		Computational Mathematics II		
Fachsemester		2. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in die computergestützte Mathematik mit *MathCad*
2. Symbolisches und numerisches Rechnen
3. Arbeiten mit Vektoren und Matrizen
4. Gleichungen/Ungleichungen symbolisch und numerisch lösen
5. Lineare Gleichungssysteme
6. Polynomiale Algebra, rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung
7. Differentialrechnung, Kurvendiskussion,
8. Visualisierung, 2D-Graphik, 3D-Graphik, Animation
9. Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik

Lernziele:

Die Studierenden haben ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik vertieft und sind in der Lage, die Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung läuft parallel zu „Ingenieurmathematik II“ u. ergänzt diese durch viele Anwendungsbeispiele.

Literaturhinweise:

[1] Benker, Ingenieurmathematik mit MathCad

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W003	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Computational Mathematics III		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Computational Mathematics III		
Prüfungsbezeichnung		Computational Mathematics III		
Fachsemester		3. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in die computergestützte wissenschaftliche Rechnen mit *Mathematica*
2. Symbolisches und numerisches Rechnen
3. Arbeiten mit Vektoren, Matrizen und Listen
4. Gleichungen/Ungleichungen symbolisch und numerisch lösen
5. Lineare Gleichungssysteme
6. Polynomiale Algebra, Faktorisierung, Rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung
7. Differentialrechnung, Kurvendiskussion,
8. Integralrechnung,
9. Summation, Unendliche Reihen
10. Visualisierung, 2D-Graphik, 3D-Graphik, Animation
11. Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik

Lernziele:

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik und sind in der Lage, die Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung läuft parallel zu „Ingenieurmathematik I“ und ergänzt diese durch viele Anwendungsbeispiele.

Literaturhinweise:

[1] Benker, Ingenieurmathematik mit MathCad

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		w007	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Applikationsseminar Operationsverstärker		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Applikationsseminar Operationsverstärker		
Prüfungsbezeichnung		Applikationsseminar Operationsverstärker		
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Praktische Übungen		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> Erweiterte Grundlagen zum OPV Ausgewählte Applikationen aus den Bereichen: • Analoge Rechenschaltungen • Schalter • Schwingschaltungen • Konditionier- und Umsetzungsschaltungen • Reglerschaltungen • Filterschaltungen • Leistungs-Operationsverstärker • Stabilisierungsschaltungen				
<u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Funktionsweise sowie Kenn- und Grenzwerte des Operationsverstärkers. Sie sind befähigt, die Grund- und erweiterten Schaltungen für den Einsatz in Applikationen zu dimensionieren, aufeinander abzustimmen und labortechnisch aufzubauen. Die Studierenden haben ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Messtechnik vertieft.				
2. Lehrformen				
4 SWS				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische und elektronische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Literaturempfehlungen des Dozenten befinden sich auf der e-Learning-Plattform (Informationsmaterial Prof. Viehmann).				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, INF, ELT.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer praktisch zu realisierenden Aufgabenstellung. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bestanden worden sein.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Prüfung. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (Workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus: Teilnahme an der Veranstaltung (33,75 h), Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung (33,75 h), Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der praktischen Übungen (45 h), Vorbereitung und Teilnahme an der Prüfung (37,5 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 150 h, dies entspricht 5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Studieneinheiten – Nr.		w009	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Wärmeübertragung II		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wärmeübertragung (WÜT) II		
Prüfungsbezeichnung		Wärmeübertragung II		
Fachsemester		5.Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2/0/0	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> 1. Sonderprobleme der Wärmeübertragung: Rippen 2. Wärmeübertrager - Berechnung und Auslegung 3. Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung 4. Berechnungen mit EES <u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten des Wärmetransports und die grundlegenden Modellansätze zur Berechnung. Sie sind in der Lage, einfache instationäre Probleme und komplexere stationäre Probleme der Wärmeübertragung zu berechnen. Die Studierenden können auch sehr mehrdimensionale transiente Wärmeübertragungsvorgänge mit Hilfe von Widerstands-Kapazitäts-Netzwerk beschreiben und die Gleichungssysteme mit Hilfe numerischer Programme lösen. Sie kennen spezielle Berechnungsansätze für Sonderprobleme der Wärmeübertragung und die gängigen Ansätze zur Berechnung und Auslegung von Wärmeübertragern.				
2. Lehrformen				
2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen und Laborpraxis				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt sowie der Besuch der Module „Thermo- und Fluidodynamik I“, „Thermo- und Fluidodynamik II“ (331, 332) vorausgesetzt. <u>Literaturempfehlungen:</u> • Schabbach, T.: Script zur VL Wärmeübertragung, Nordhausen (zum Download in jeweils aktueller Fassung angeboten) • Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München (2013) • Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. 7. Auflage. Springer (2010) • Gregory Nellis; Sanford Klein: Heat Transfer. - 1. paperback ed. - Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, 2012				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul Wärmeübertragung II kann i.d.R. in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls Wärmeübertragung II. Das Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer 90 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde. Die Klausuren wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern diese zu Semesterbeginn angekündigt wurde.				

6. Leistungspunkte und Noten
Die Note des Moduls „Wärmeübertragung II“ entspricht der Note der Prüfungsleistung. Mit der Benotung werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul „Wärmeübertragung II“ wird jährlich im Wintersemester angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen (1 x 11,25 h = 22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (22,5 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (30 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.

Modul – Nr.		w010	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Elektrokonstruktion und Schaltschrankbau		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Matthias Viehmann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Elektrokonstruktion und Schaltschrankbau		
Prüfungsbezeichnung				
Fachsemester		5		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 P	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Inhalte: - Grundlagen zu Arten und Hauptbaugruppen der Schaltschränke - Niederspannungsschaltanlagen, Normung, Hauptbestandteile Energieschaltgeräte - Normen und EG-Richtlinien zu Schaltschränken - DIN EN 61439 – 1, DIN EN 61439 – 2, Niederspannungsrichtlinie, Maschinenrichtlinie, Schaltschränke nach besonderen Vorschriften (ATEX, UL) - Überblick und Aufgaben der Hauptbaugruppen/-module von Schaltschränken - Einspeisung, Spannungsverteilung/Schienensystem, Leistungsteile, Sicherheitsbaugruppen, Steuerung/SPS, Bedienelemente/PC/Panels, Schnittstellen - Einbindung von Sicherheitsfunktionen in den Schaltschrank - Funktionale Sicherheit DIN ISO 13849-1/-2, Aufgaben des Elektrokonstruktors - Spezielle Ausführungen zu Hauptbaugruppen - Leistungsteile, Sicherheitsschaltungen mit Standardgeräten, Stromversorgungen, Steuerungsbaugruppen, Bedienkonzepte, Externe Signale/Schnittstellen - Nachweise und Festlegungen - Spezifikation bei Auftragserteilung, Thermische Nachweisführung, Dimensionierung der Sammelschienen, Bauartnachweis nach DIN EN 61439 - Elektro-CAD EPLAN - Grundlegender Aufbau des CAD-Systems, Anlegen von Stromlaufplanseiten, Grafische Seiten, Auswertungen erzeugen, Dataportal				
Lernziele: Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau und die Funktionsweise schaltschrankbasierter Anlagen sowie deren Komponenten. Sie sind befähigt, die Baugruppen für den Einsatz in Applikationen zu dimensionieren, aufeinander abzustimmen und normgerecht zu verbinden. Die Studierenden haben Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit der Konstruktionssoftware EPLAN erlangt.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (1 SWS), Praktikum (1 SWS)				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Elektrotechnische Grundkenntnisse sind für die Lehrveranstaltung notwendig. Literaturempfehlungen des Dozenten befinden sich auf der e-Learning-Plattform (Informationsmaterial Prof. Viehmann).				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, ELT, INF, RET, MAB.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist die vollständige Teilnahme an der Veranstaltung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Bei vollständiger Teilnahme werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Wintersemester				
8. Arbeitsaufwand (Workload)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus: Teilnahme an der Veranstaltung (40 h), Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung (35 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.				
9. Dauer des Moduls				
1 Semester				

Studiengang Geotechnik (Bachelor of Engineering)

Modul – Nr.		w013	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Deponietechnik		
Modulverantwortlicher		Dipl.-Geol. Norbert Stuth		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Deponietechnik		
Prüfungsbezeichnung		Deponietechnik		
Fachsemester		3		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung /Prakt.		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 0 / 0	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
Das Wahlpflichtmodul führt von der Historie der Deponierung von Abfällen bis hin zum heutigen „Urban mining“. Beginnend mit den rechtlichen Grundlagen in der Abfallwirtschaft in der BRD wird zur Abfallentsorgung und deren Aufgabenstellung in der heutigen und zukünftigen Deponietechnik übergeleitet. Die technischen Herausforderungen beginnen bei der Planung und enden mit der Stilllegung einer Deponie. Weitergehende Betrachtungen widmen sich den Deponieemissionen und den erforderlichen Sicherheitsnachweisen. Beispiele internationaler Versagensfälle dokumentieren die Notwendigkeit eines Multibarrienprinzips und geotechnischen Verständnisses. Mit der Erläuterung der technisch-konstruktiven Elemente einer Deponie wird noch einmal das Wissen aus der Planung einer Deponie ausführlicher vermittelt und durch den Besuch einer Deponie praktisch unterlegt. Abschließend wird über Stilllegung, Nachsorge, Umlagerung und den Rückbau von Deponien mit Betrachtung internationaler und nationaler Projekte auf das aktuelle „Urban mining/ Landfill mining“ eingegangen. Die Vorlesung baut eine Brücke zu späteren Studieninhalten, speziell in den Studiengängen „Geotechnik“ und „URT“. Sie vertieft das Verständnis zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Boden und Fläche. Den Studierenden wird neben System- auch Sozialkompetenz vermittelt.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen Projekte / Beispiele (international, national) vorgestellt und erörtert. Die gute Vernetzung der Hochschule mit Stadt und Landkreis zeigt Möglichkeiten für Studierende auf, im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten oder Bachelorthemen an Problemfällen und deren Lösung mitzuarbeiten. Die Besichtigung einer Deponie ermöglicht zudem den Studierenden den direkten Einblick in die gestalterischen und technischen Elemente einer Deponie und fördert das Verständnis von Theorie und Praxis.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Es sind Vorkenntnisse ingenieurwissenschaftlicher Fächer aus dem Grundstudium erforderlich. Begleitende Literatur: • BILITEWSKI, B., MAREK, K. UND HÄRDTLE, G. (2013): Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre. 4., aktualisierte u. erw. Aufl. Berlin: Springer • KRANERT, M. (2016): Die Deponie: Zwischen Neubau und Nachsorge. Zeitgemäße Deponietechnik 2016. in: Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft, Band 123. DIV Deutscher Industrieverlag. • DEUTSCHER TASCHENBUCH VERLAG (2018): Kreislaufwirtschaftsgesetz: KrWG mit Verordnungen, Verpackungsgesetz, Elektro- und Elektronikgerätegesetz, Batteriegesetz, Abfallverbringungsrecht. 21. Auflage. Beck-Texte im dtv.				
4. Verwendbarkeit des Moduls				
Das Modul baut auf den Grundlagen des 1. und 2. Semesters auf, öffnet das Verständnis abfallrechtlicher Belange einer zukunftsorientierten Generation und weist auf nachfolgende Wissensgebiete wie bspw. Erd- und Grundbau oder chemischer/biologischer Verfahrenstechniken hin.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Schriftliche Modulprüfung – Klausur (90 Minuten); Kompensation - mündliche Prüfung.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote entspricht dem Ergebnis der schriftlichen Klausur bzw. bei Kompensation der mündlichen Prüfungsleistung.				
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls				
Jedes gerade Semester (Sommersemester)				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (25h), Vor- und Nachbereitung (25h), der Vorbereitung der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (25h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 75h, dies entspricht 2,5 ECTS.				

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.		W014	Wahlpflicht
Modulbezeichnung		Matlab II	
Modulverantwortlicher		Dr. Eckhard Wildgrube	
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Computational Mathematics II (MATLAB II)	
Prüfungsbezeichnung		Matlab II	
Fachsemester		5	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung + Übung am PC	Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	2	2,5 ECTS	75
Formale Teilnahmebedingungen		Computational Mathematics I (MATLAB I)	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Simulation stochastischer Prozesse unter Verwendung von Zufallszahlen
- Darstellung von Kurven und Flächen im Raum
- Bewegte Grafiken (Animationen)
- Lineare und nichtlineare Interpolationen und Approximationen
- Numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen
- Erstellen grafischer Benutzeroberflächen (GUI)
- Komplexe Datenstrukturen (**structure, cell array**)

Lernziele:

Die Studierenden sollen an einer ausgewählten und in der Industrie verbreiteten Software (MATLAB) beispielhaft erlernen, wie man mit Hilfe eines Computers ingenieurmathematische Aufgabenstellungen lösen kann. Es werden die in MATLAB I erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert. Dabei lernen die Studierenden MATLAB-Werkzeuge für komplexere Aufgaben der numerischen Mathematik kennen. Sie werden in die Lage versetzt anspruchsvollere Grafiken und Datenauswertungen zu erstellen und können grafische Benutzeroberflächen selbstständig einrichten

2. Lehrformen

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen mit integrierten Übungsteilen im PC-Labor durchgeführt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden haben vorher an Computational Mathematics I (MATLAB I) erfolgreich teilgenommen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist ein Wahlpflichtangebot im Studiengang RET.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Teilnahme an einer PC-Klausur oder Bearbeitung eines Projektes

6. Leistungspunkte und Noten

Klausur bzw. Projekt werden mit einer Note 1 – 5 bewertet. Bei Note 4 und besser werden 2,5 ECTS vergeben

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jedes Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

75 h

9. Dauer des Moduls

Ein Semester

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W019	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Kryptographie		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mathematische Grundlagen der Kryptographie		
Prüfungsbezeichnung		Kryptographie		
Fachsemester		5. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in die mathematischen Grundlagen der Klassischen & n Kryptographie
2. Alphabet-Nachricht, Klartext-Geheimtext, Chiffrierung-Dechiffrierung
3. Schlüssel, Schlüsselaustausch, Symmetrische und asymmetrische Chiffrierung
4. Angriffe auf Kryptosysteme, Chiffriersicherheit Die Kerckhoffsche Maxime
5. Klassische Beispiele von Substitutionschiffren und Transpositionschiffren
6. Monoalphabetische vs. polyalphabetische Chiffren
7. Statistische Struktur der Zeichenverteilung, Redundanz der natürlichen Sprache
8. Der Friedmanntest, der Kassiski-Test, weitere Verfahren
9. Die Geschichte der ENIGMA und die Lehren daraus
10. Paradigmen für die moderne Kryptologie
11. Blockchiffren, Stromchiffren, shift register
12. DES – Data Encryption Standard
13. AES – Advanced Encryption Standard (Rijndael)
14. Asymmetrische Verfahren, Public-Key Kryptographie
15. Die Grundidee der asymmetrischen Verschlüsselung
16. Einwegfunktionen (trap door function)
17. Der Ansatz von Diffie-Hellmann, das RSA-Verfahren
18. Das Verfahren von ElGamal, PGP Pretty-Good-Privacy
19. Zahlentheoretische Grundlagen
20. Teilbarkeit, Restklassen, MOD & DIV
21. Euklidischer Algorithmus für GGT: EUCLID, EUCLID EXT
22. Zahlentheoretische Funktionen: EULER-PHI etc.
23. Modulare Inverse MOD INV, Satz von EULER-FERMAT
24. Schnelles modulare Potenzieren POWER MOD
25. Das RSA-Protokollim Detail
26. Ausblick: Schnelle Algorithmen und Komplexitätsfragen
27. Erzeugung großer Primzahlen vs. Faktorisierung großer Zahlen
28. Primzahltests: klassische und moderne Methoden
29. Probabilistische Primzahltests, Pseudoprimzahlen, Industrielle Primzahlen
30. Die Rho-Methode von Pollard, der Rabin-Miller-Test
31. Faktorisierungsmethoden, Fermatsche Zahlen, Mersennesche Primzahlen
32. Das GIMPS-Projekt
33. „Primes Is in P“ - Die Ergebnisse von Agrawal, Kayal & Saxena und die aktuelle Debatte zum NP-Status des Primzahlproblems
34. Ausblick: Quantum Computing?

Lernziele:

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik und sind in der Lage, die Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer Problemstellungen der Kryptographie anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung ergänzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik III“ als Vertiefungsrichtung.

Literaturhinweise:

[1] Bauerer, Kryptographie

4. Verwendbarkeit des Moduls
Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.
6. Leistungspunkte und Noten
Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.
8. Arbeitsaufwand (work load)
Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		W 020		Wahlpflicht	
Bezeichnung		Technischer Gewässerschutz			
Verantwortliche		Prof. Dr. rer. nat. Uta Breuer (Referent: Dr. Christian Kaßner)			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technischer Gewässerschutz I			
Prüfungsbezeichnung		Sachkundeprüfung nach § 62 WHG i.V. § 62 Abs. 2 c) AwSV			
Fachsemester		3,5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1		2,5 75	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte:					
Technischer Gewässerschutz: Grundkenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRwS.					
Es werden vermittelt:					
• gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes • bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) • Anlagenbegriff und Anlagenformen • Beständigkeit von Materialien gegenüber chemisch reaktiven Stoffen • Standsicherheitsnachweis • Lecküberwachung, Leckagesonden (Typen), Überfüllsicherungen, Grenzwertgeber • Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Beschichtungssysteme von Betonflächen, alternative Formen für Dichtflächen • Prüftätigkeit von Sachverständigen, Prüfverfahren • Fachbetriebstätigkeiten					
Lernziele:					
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls gelernt, die Grundkenntnisse über Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen hinsichtlich deren Grundsatzanforderungen nach AwSV strukturiert anzuwenden, die Anforderungen an Fachbetriebstätigkeiten anzupassen und grundlegende Fertigkeiten nach WHG im Bereich von Planung und Prüftätigkeiten erworben. Abschluss ist die grundlegende Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 AwSV (Grundkenntnisse).					
2. Lehrformen					
Vorlesung (2 SWS), Übungen/ Hausaufgaben/Prüfungsvorbereitung (0,5 SWS)					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme.					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Die Studieneinheit ist Bestandteil des Wahlpflichtangebotes im Rahmen des Studienganges URT.					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer amtlich anerkannten Prüfung nach WHG.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Note entspricht der Benotung der Klausur. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
Im Wintersemester					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Vorbereitung der und Teilnahme an der Klausur (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.					
9. Dauer des Studieneinheit					
1 Semester					

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W021	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Differentialgeometrie		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Differentialgeometrie		
Prüfungsbezeichnung		Differentialgeometrie		
Fachsemester		4. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Wiederholung Vektoralgebra und Vektoranalysis
2. Kurvenbegriff, Parametrisierung, Tangente, Geschwindigkeit
3. Bogenlänge und natürlicher Parameter
4. Hauptnormale, Beschleunigung, Krümmungsvektor, Krümmung,
5. Klassische Beispiele, Evoluten, Evolventen,
6. Binormale, Windung, Schraublinien, Böschungslinien,
7. Hauptsatz der Kurventheorie, Frenetsche Gleichungen, Begleitendes Dreiein,
8. Schmieg Ebene, Streckebene, Normalebene, Kanonische Darstellung
9. Bestimmung einer Kurve aus Krümmung und Windung
10. Flächenbegriff, Parametrisierung, Flächennormale,
11. Die I. Fundamentalform, Flächenmetrik
12. Die II. Fundamentalform, Flächenkrümmung
13. Flächenabbildungen, Isometrische, konforme und inhaltstreue Abbildungen
14. Kartenentwürfe (Projektionen)
15. Computergraphische Umsetzung
16. Viele Anwendungsbeispiele aus Naturwissenschaft und Technik

Lernziele:

Die Studierenden haben den Grundkurs der Ingenieurmathematik absolviert und vertiefen nun ihre Kenntnisse in Anwendungsgebiet der Ingenieur-Geometrie. Sie sind in der Lage, die klassischen theoretischen Resultate mit den Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer physikalisch-technischer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung setzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I-III“ voraus.

Literaturhinweise:

[1] Strubecker, Differentialgeometrie

4. Verwendbarkeit des Moduls

Diese Veranstaltung ergänzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I - III“ als Vertiefungsrichtung. und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme

der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		W 022		Wahlpflicht	
Bezeichnung		Kunststoffrecycling			
Verantwortlicher		Prof. Dr. - Ing. Sylvia Schade-Dannewitz Dipl.- Ing.(FH) Petra Hauschild			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Kunststoffrecycling			
Prüfungsbezeichnung		Kunststoffrecycling			
Fachsemester		5			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Praktikum		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2		2,5 75	
Formale Teilnahmebedingungen		keine			
1. Inhalte und Qualifikationsziele					
Inhalte: • Einführung Kunststoffe, historische Entwicklung • Übersicht zu Kunststoffarten, Eigenschaften, Verarbeitbarkeit und Anwendung ausgewählter Kunststoffe • Methoden zum Identifizieren von Kunststoffen und Kunststoffprüfverfahren • Allgemeiner Überblick zum Kunststoffrecycling • Rechtliche Rahmenbedingungen (Europa und national) • Möglichkeiten des Altkunststoffrecyclings • Zahlen und Fakten • Kunststoffe und Abfallmanagement • Voraussetzungen und Anforderungen an die Verwertung • Werkstoffliches Recycling im Überblick • Qualität durch Sortierung • Recyclingtechnologien • Recycling von sortenreinen Kunststoffen und Mischkunststoffen • Kunststoffveredlung und Anwendungsgebiete von Recyclingprodukten					
Lernziele: Die Studierenden sind mit den Verfahren zum Kunststoffrecycling und ihren Auswirkungen auf die Umwelt vertraut. Sie kennen angewandte Verfahren zum Kunststoffrecycling und können die zugrundeliegenden Prozesse verstehen. Die Studierenden sind mit den technischen Systemen zur Kunststoffaufbereitung vertraut und kennen die aktuell relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen zu deren Anwendung. Sie sind mit den Möglichkeiten der Identifizierung der gängigsten Kunststoffe vertraut, sowie mit Möglichkeiten der Werkstoffprüfung. Sie sind in der Lage, Prozesse und Anlagen zur Verwertung von Altkunststoffen auszulegen und die die passenden Technologien auszuwählen.					
2. Lehrformen					
Vorlesung					
3. Voraussetzung für die Teilnahme					
Grundlagen der Chemie und der Verfahrenstechnik					
Literaturhinweise: • Kunststoffkunde; Schwarz, Otto; ISBN 3-8023-1815-3; Vogel Verlag und Druck GmbH & Co. KG, Würzburg • Saechtling Kunststoff Taschenbuch; Baur, Brinkmann, Osswald, Schmachtenberg; ISBN 978-3-446-43442-4 Hanser Verlag					
Praktikumsanleitung					
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit					
Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Studiengang Umwelt- und Recyclingtechnik					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer schriftlichen Prüfung am Semesterende. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ standen sein.					
6. Leistungspunkte und Noten					
Die Modulnote setzt sich aus der Note der Klausur und der Teilnahme am Praktikum “Kunststofferkennung” zusammen. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.					
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit					
Die Studieneinheiten werden jährlich im Wintersemester angeboten					
8. Arbeitsaufwand (work load)					
- Teilnahme an der Vorlesung		= 30 h			
- Vor- und Nachbereitung des Stoffes		= 15 h			

- Klausurvorbereitung	= 15 h
- Teilnahme am Praktikum	= 15 h
Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.	
9. Dauer des Studieneinheit	
1 Semester	

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W025	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Diskrete Mathematik		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Einführung in die Diskrete Mathematik		
Prüfungsbezeichnung		Diskrete Mathematik		
Fachsemester		3. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in das Arbeiten mit endlichen und abzählbar-unendlichen Strukturen
2. Das Schubfachprinzip
3. Die Methode der Vollständigen Induktion
4. Summation in endlich vielen Schritten, Differenzengleichungen
5. Rekursion und rekursive Strukturen
6. BOOLEsche Algebra, Aussagenlogik, Ausblicke in die Schaltalgebra
7. Diskrete Mengenlehre, Endlich, Unendlich, Abzählbar und Überabzählbar
8. BOOLEsche Funktionen und Relationale Algebra, Graphen
9. Kombinatorische Anzahlbestimmung
10. Ausflüge in die Zahlentheorie
11. Laufzeit und Asymptotik
12. Viele Anwendungsbeispiele

Lernziele:

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Ingenieurmathematik und sind in der Lage, die Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer Problemstellungen bei diskreten Strukturen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung ergänzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik III“ als Vertiefungsrichtung.

Literaturhinweise:

[1] Beutelspacher, Diskrete Mathematik für Einsteiger

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul setzt die Einführung in die Ingenieurmathematik fort und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Wintersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Modul – Nr.		w030	Wahlpflicht	
Bezeichnung		CAE I		
Verantwortlicher		Dipl.-Ing (FH) Frank Einicke		
Titel der Lehrveranstaltung		CAE I		
Prüfungsbezeichnung				
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Übung / Praktikum		Deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 Ü / 1 P	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		TZ/CAD; Werkstofftechnik (mit Praktikum); Mechanik I		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Die Studierenden bekommen einen Einstieg in die konstruktionsbegleitende Berechnung und Bewertung von Bauteilen sowie der simulationsgetriebenen Prozessoptimierung unter Nutzung der CAE Oberfläche Ansys Workbench und den jeweils untergeordneten Lösungsansätzen FEM und CFD. Ergänzend wird auf Basis eigener Laborversuche ein zeitunabhängiges Materialmodell für die FEM- Simulation aufbereitet und implementiert.

- Benutzeroberfläche und Simulationsgerechte Geometriemodelle und Vernetzung
- FEM- ein numerisches Näherungsverfahren- Eigenschaften Finiter Elemente selbst erkennen und bewerten
- Stabilitätsanalysen (Eigenwertbeulen und Modalanalysen)
- Zugversuch von Metall mit Finiten Elementen

Lernziele

Der Fokus des einführenden Wahlpflichtangebotes liegt auf dem Handling und dem Workflow der Methode sowie einer ersten Bewertung der Ergebnisse auf Basis anwendungsbereiter theoretischer Kenntnisse. Hierauf aufbauend wird nachfolgend CAE II (Aufbaukurs) angeboten.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Seminarform 2 SWS unter Verwendung von ausgewählten Übungen zu den jeweiligen Problemstellungen statt. Diese werden dem Studierenden z.T. im Dateiformat zur Verfügung gestellt. Die Nachbereitung zu den einzelnen Themen erfolgt selbständig um den Umgang mit dem Programm Ansys-Workbench zu festigen (Es steht eine kostenlose Studentenversion zur Verfügung).

3. Voraussetzung für die Teilnahme

TZ/CAD; Werkstofftechnik (mit Praktikum); Mechanik I; Englisch

Literaturhinweise: K. L. Lawrence: Ansys Workbench Tutorial
C. Gebhardt: FEM mit Ansys Workbench

4. Verwendbarkeit

Der Zusammenhang mit anderen Modulen innerhalb des Studienganges ergibt sich aus den Teilnahmevoraussetzungen. Das Modul ist inhaltlich auf den Studiengang URT ausgerichtet und ist Grundlage für das aufbauende Wahlpflichtangebot CAE II (Modul w031). Es ist auf 12 Studierende begrenzt und auch in anderen Studiengängen im FB IW einsetzbar.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und Abgabe der Belegaufgaben.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden keine Noten, lediglich Leistungspunkte ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots

jährlich im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Seminare mit aktiver Teilnahme der Studierenden (insgesamt 30 h), sowie der Bearbeitung von Übungen zwischen den Blöcken (insgesamt 45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung beläuft sich auf 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer

1 Semester

Modul – Nr.		W031	Wahlpflicht
Modulbezeichnung		CAE II	
Modulverantwortlicher		Dipl.-Ing. (FH) Frank Einicke	
Titel der Lehrveranstaltung(en)		CAE II	
Prüfungsbezeichnung			
Fachsemester		5 (URT) und 6 (Maschinenbau)	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Workshops, Übungen	deutsch , Programm Englisch
SWS/ ECTS/ Workload		1 Ü / 1 P	2,5 75
Formale Teilnahmebedingungen		CAE I und / oder Technische Mechanik III	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Auf Basis des Wahlpflichtangebotes CAE I (w030) und / oder Technische Mechanik III werden die Studierenden durch ausgewählte ingenieurtechnische Problemstellungen befähigt, komplexere Aufgabenstellungen der konstruktionsbegleitenden Berechnung und Bewertung sowie der simulationsgetriebenen Prozessoptimierung unter Nutzung der CAE Oberfläche Ansys Workbench zu lösen.

- Nichtlineare Struktur- (Plastizität und Traglast) und Stabilitätsanalysen
- Numerische Analyse von Druckapparaten und Versagensbewertung mit FEM
- Berechnung von Baugruppen (schrauben, nieten, pressen, eindichten) und Nichtlineare Kontaktsituationen
- Topologie Optimierung, Reversed Engineering mit 3D Druck und Design of Experiment Methode

Der Fokus der fortgeschrittenen Seminare liegt auf der Lösung von klassischen Fragestellungen des Maschinen- und Anlagenbaus mit Finiten Elementen.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Seminarform 2 SWS unter Verwendung von ausgewählten Übungen zu den jeweiligen Problemstellungen statt. Diese werden dem Studierenden z.T. im Dateiformat zur Verfügung gestellt. Die Nachbereitung zu den einzelnen Themen erfolgt selbständig um den Umgang mit dem Programm Ansys-Workbench zu festigen (Es steht eine kostenlose Studentenversion zur Verfügung).

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Maschinenelemente, CAE I und / oder Technische Mechanik III, Englisch

Literaturhinweise: K. L. Lawrence: Ansys Workbench Tutorial
C. Gebhardt: FEM mit Ansys Workbench
Decker: Maschinenelemente

4. Verwendbarkeit des Moduls

Der Zusammenhang mit anderen Modulen ergibt sich aus den Teilnahmevoraussetzungen. Das Modul ist inhaltlich auf den Studiengängen URT und Maschinenbau ausgerichtet. Es ist auf 12 Studierende begrenzt und auch in anderen Studiengängen im FB IW einsetzbar.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an den Seminarveranstaltungen und Abgabe der Belegaufgaben.

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden keine Noten, lediglich Leistungspunkte ausgewiesen.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

jeweils im Wintersemester und im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Seminare mit aktiver Teilnahme der Studierenden (insgesamt 30 h), sowie der Bearbeitung von Übungen zwischen den Blöcken (insgesamt 45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung beläuft sich auf 75 h, dies entspricht 2,5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Studiengang Geotechnik (Bachelor of Engineering)

Modul – Nr.		iw34→ w036		Wahlpflicht			
Modulbezeichnung		Dünnschliffpräparation					
Modulverantwortlicher		Dipl.-Geol. Norbert Stuth					
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Geopräparation - Dünnschliffherstellung					
Prüfungsbezeichnung		Dünnschliffpräparation					
Fachsemester		4					
Art der Lehrveranstaltung		Sprache		Vorlesung / Übung /Prakt.		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		0 / 2 / 0		2,5		75	
Formale Teilnahmebedingungen		keine					
1. Inhalte und Qualifikationsziele							
Das Wahlpflichtmodul ist eine Übung, die sich mit der Präparation von Gesteinsdünnschliffen (Geopräparation) beschäftigt. Dabei wird in einzelnen Schritten die Fähigkeit zur Herstellung eines Gesteinsdünnschliffes mit einer Dicke von ca. 30 µm vermittelt. Beginnend mit der Bereitstellung der Gesteinsprobe folgen die Arbeitsschritte: Herstellen eines formatierten Gesteinspräparates, Herstellen eines Einbettpräparats, Läppen des Gesteinspräparates, Herstellen eines plangeläpften Glasobjektträgers mit einer Dicke von 1.200 µm, Aufkleben des Gesteinspräparates auf den Glasobjektträger, Trennen des Objektpräparates auf der Dünnschliffsäge, Endläppen auf 1.225 – 1.230 µm und Polieren des Gesteinsdünnschliffes. Die Arbeitsschritte werden maschinell auf dem Compact-30-System der Firma Logitec unter Anleitung durchgeführt. Den Abschluss des Praktikums bildet die Betrachtung des hergestellten Dünnschliffes im Durchlicht unter dem Polarisationsmikroskop. Vor dem Mikroskopieren werden die grundlegenden Eigenschaften eines solchen Mikroskops erläutert und mit einer filmischen Animation veranschaulicht. Das Praktikum baut auf der Vorlesung „Geologie“ – speziell auf den dort enthaltenen Teilabschnitt „Petrographie“ auf. Den Studierenden wird neben feinmotorischem Umgang mit Präzisionsgeräten auch System- und Sozialkompetenz vermittelt.							
2. Lehrformen							
Die Veranstaltung findet in Form einer Übung unter fachlicher Anleitung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Arbeitsschritten Vergleiche bei der Herstellung von Präparaten in der Medizin, keramischen Industrie oder der Baustoffanalyse vorgestellt und erörtert. Die Polarisationsmikroskopie im Durchlicht nutzt Kenntnisse aus der Physik (<i>insbesondere</i> der Optik). Parallel werden bei Erzen Kenntnisse aus der Werkstofftechnik in Erinnerung gerufen. Das Praktikum fördert das theoretische Verständnis der Petrographie. Es stellt im Vergleich zu anderen Geotechnik-Studiengängen ein Alleinstellungsmerkmal dar.							
3. Voraussetzung für die Teilnahme							
Es sind Vorkenntnisse ingenieurwissenschaftlicher Fächer aus dem Grundstudium und der Geologie aus dem 3. Fachsemester erforderlich. Begleitende Literatur: • Raith, M.M. und Raase, P. (2011): Leitfaden zur Dünnschliffmikroskopie. ISBN 978-2-00-036420-4 (PDF) unter: http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/Thin_Sctn_Mcscpy_2_rdc_d_grm.pdf • Humphries, D.W. (1994): Methoden der Dünnschliffherstellung. Enke Stuttgart. • MacKenzie, W.S. et al. (1989): Atlas der magmatischen Gesteine in Dünnschliffen. Enke, Stuttgart. • MacKenzie, W.S. et al. (1986): Atlas der Sedimentgesteine in Dünnschliffen. Enke, Stuttgart. • MacKenzie, W.S. et al. (1992): Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen. Enke, Bietigheim-Bissingen.							
4. Verwendbarkeit des Moduls							
Das Modul baut auf den Grundlagen des 1. , 2. und 3. Semesters auf und öffnet das Verständnis zur Anwendung petrographischer Methoden in der Geologie, bei der Rohstofferkundung und in der Mineralogie.							
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
Herstellung eines fachgerechten Dünnschliffes und Benennung des Gesteins aus der Analyse einzelner Mineralbestandteile unter dem Polarisationsmikroskop bei Verwendung des orthoskopischen Strahlengangs.							
6. Leistungspunkte und Noten							
Im Modul werden nur Leistungspunkte ausgewiesen.							
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls							
Jedes gerade Semester (Sommersemester)							
8. Arbeitsaufwand (work load)							
Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Übung (25h), der Vor- und Nachbereitung (15h), Vorbereitung der Geräte (15h,) Dokumentation einzelner Arbeitsschritte (10h) und der Vorbereitung auf die Polarisationsmikroskopie (10h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 75h, dies entspricht 2,5 ECTS.							
9. Dauer des Moduls							

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.	W039	Wahlpflicht
Modulbezeichnung	LabVIEW I	
Modulverantwortlicher	Birgit Luster mann	
Titel der Lehrveranstaltung(en)	LabVIEW I	
Prüfungsbezeichnung	LabVIEW I	
Fachsemester	2	
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	1 / 1	2,5 75
Formale Teilnahmebedingungen	keine	

1. Inhalte und Qualifikationsziele

0. Einführung in die Entwicklungsumgebung LabVIEW

Begriffe: Virtuelles Instrument, Komponenten der PC-gestützten Messtechnik, graphisches Programmieren, erste Beispiele, Anwendungsbereiche, Hilfefunktion, Demos

1. Frontpanelobjekte und ihre Eigenschaften

Bedien- und Anzeigeelemente als Objekte, Eigenschaften und Methoden der FP-Objekte, Regeln zum Erstellen eines benutzerfreundlichen Frontpanels

2. Das Blockdiagramm- der Quellcode eines LabVIEW-Programms

Überblick über die Funktionen und Toolboxen, Strukturen (Schleifen, Ereignissteuerung, Skriptknoten), Datei-I/O, Anwendungssteuerung (ActiveX...), Timing, boolsche und numerische Grundfunktionen...

3. State Machine

Strukturiertes Programmieren mit Zustandsautomaten und Unterprogrammtechniken (Sub-VI's)

4. Erstellen eines Anwendungsprogramms aus einem LabVIEW-Projekt

Exe-Erstellung am Beispiel einer Wetterstations-Software

Lernziele

Die Studierenden machen sich mit der Programmierphilosophie graphischer Programmierung (Datenflusssteuerung) am Beispiel von LabVIEW vertraut. Sie lernen die LabVIEW-Syntax kennen und können sich hierdurch eigenständige Erarbeitung weiterer Beispiele zusätzliche Anwendungsbereiche erschließen. Sie sind mit der State-Machine-Architektur und deren Umsetzung in LabVIEW vertraut und können Sie effizient zur eigenen Programmherstellung einsetzen.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Mathematische, physikalische und elektrotechnische Grundkenntnisse

Literatur:

W. Georgi, Einführung in LabVIEW

B. Mütterlein, Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Wahlpflichtfach LabVIEW I führt in die in Industrie und Forschung weit verbreitete Entwicklungsumgebung LabVIEW ein. Sie ist eine ingenieurtechnische Software, die den Studenten während des Studiums bzw. während der BA- oder Master-Arbeit ein wichtiges Werkzeug sein kann, um anstehende Programmieraufgaben schnell und erfolgreich zu bewältigen.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

120-min-Klausur über alle Stoffgebiete

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note ergibt sich zu 100% aus der Klausurnote

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

Teilnahme an der Vorlesung/Übung 30 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 25 h;

Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 20 h; insgesamt – 75h (2,5 ECTS; 2 SWS)
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		W040	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		LabVIEW II		
Modulverantwortlicher		Birgit Lustermann		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		LabVIEW II		
Prüfungsbezeichnung		LabVIEW II		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/ Übung / Praktikum	deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		1 / 0 / 1	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		LabVIEW I		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

0. Grundlagen der Datenerfassung
Signalarten, Signalkonditionierung, Abtasttheorem, Datenspeicherung
1. Datenerfassungshardware
Externe und interne Bussysteme (PCI, PXI, USB, Ethernet, Firewire.)
2. Fortgeschrittene Programmier Techniken in LabVIEW
Ereignissteuerung, Interaktive Benutzerführung, Synchronisierung und Meldungen (Semaphores, Queues, Notifiers)
3. Bildverarbeitung mit LabVIEW
Komponenten eines BV-Systems, Merkmale und Auswahlkriterien einer Industriekamera, Machine Vision, BV-Algorithmen und Funktionen, Tools und Assistenten
4. eigenes Projekt

Lernziele:

Die Studierenden vertiefen Ihr Kenntnisse zur Erstellung automatisierter Prüfplatz-Software mit LabVIEW. Sie sind befähigt, Hardware verschiedener Hersteller mit unterschiedlichsten Schnittstellen in den Prüfplatz zu implementieren. Mit der Entwicklung und Programmierung eines eigenen Prüfplatzes zeigen die Studierenden, dass Sie eigene Ideen entwickeln und fortgeschrittene Programmier Techniken umsetzen können.

2. Lehrformen

1 SWS Vorlesung und 1 SWS Praktikum

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen LabVIEW I oder Grafische Programmierung

Literatur:

W. Georgi, Einführung in LabVIEW
B. Mütterlein, Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW
Th. Klinger, Image Processing with LabVIEW and IMAQ-Vision

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen AEE, ELT, MAB, RET und WINTeC

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Erfolgreiche Projektvorstellung und Abgabe einer zugehörigen Belegarbeit

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note ergibt sich zu 50% aus der Note für die Projektvorstellung und zu 50% aus der zugehörigen Belegarbeit.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jährlich im Wintersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

Teilnahme an der Vorlesung 30 h; Vor- und Nachbereitung des Stoffes – 25 h;
Vorbereitung der schriftlichen Prüfung – 20 h; insgesamt – 75h (2,5 ECTS; 2 SWS)

9. Dauer des Moduls

1 Semester

Studiengang Geotechnik (Bachelor of Engineering)

Modul – Nr.		w043	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Ressourceneffizienz		
Modulverantwortlicher		Dipl.-Geol. Norbert Stuth		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Ressourceneffizienz – Einführung in das Flächenrecycling / Brownfield Recycling		
Prüfungsbezeichnung		Ressourceneffizienz		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung /Prakt.		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 0 / 0	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Das Wahlpflichtmodul gibt den Studierenden einen Überblick über die Ressource „Fläche“. Einhergehend mit dem Anstieg der Weltbevölkerung und dem daraus resultierenden Problem der Ressourcenknappheit vermittelt die Vorlesung neben einer Einführung in die Begriffe des Flächenrecyclings Wissen zu rechtlichen Rahmenbedingungen, zu Fragen der Raumordnung auf europäischer und nationaler Ebene, Ingenieurleistungen im Flächenrecycling z.B. nach HOAI, Trägermodelle und Finanzierung. Weitergehende Betrachtungen widmen sich dem Flächenressourcenmanagement und der Projektentwicklung an Hand internationaler und nationaler Beispiele. Gleichzeitig versucht die Vorlesung auf spätere Studieninhalte, speziell im Studiengang „Geotechnik“, aufmerksam und neugierig zu machen. Ein wichtiger Aspekt ist dabei der Begriff „Nachhaltigkeit“ mit seiner spezifischen Auslegung im Bereich „Fläche = Boden“.

Den Studierenden wird neben Systemkompetenz auch Sozialkompetenz vermittelt.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt. Darüber hinaus werden zu einzelnen Themen Projekte (international, national) vorgestellt und gemeinsam eingeordnet. An Hand von Anschauungsbeispielen aus dem regionalen Umfeld und einer (optionalen) Halbtagesexkursion werden mit den Studierenden praktische Umsetzungsbeispiele diskutiert. Auch auf die Projekte des Flächenrecyclings der Internationalen Bauausstellungen (IBA) wird eingegangen. Eine praktische Übung zur Erfassung einer Brachfläche in Nordhausen mit einem an der HSN erstellten Erfassungsbogen erlaubt den Studierenden, selbstständig Möglichkeiten für deren Nachnutzung zu entwickeln und in der Gruppe vorzustellen.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.

Begleitende Literatur:

- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND STADTENTWICKLUNG und BUNDESAMT FÜR BAUWESEN UND RAUMORDNUNG (2008): Perspektive Kreislaufwirtschaft – Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung – Fläche im Kreis. Bonn
- FRANZIUS, V.; ALTENBOCKUM, M. UND GERHOLD, TH. (2019): Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement, Band 1-5. Heidelberg: C.F. Müller. Loseblattsammlung.
- HANKE, M. (2017): Projektentwicklung von vorgenutzten Grundstücken: Grundlagen – Strategien – Instrumente (Strategisches Management). Dr. Kovac.
- URUCI, E. (2018): Die Bedeutung der Brachfläche in der strategischen Stadtentwicklung: Identifizieren, Aktivieren, Managen, Entwickeln. AV Akademischer Verlag.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul eröffnet das Verständnis von nachhaltigen Vorgängen und Prozessen und somit den Einstieg in weitere Wissensgebiete wie der nachhaltigen Flächenbewirtschaftung (LV Flächenrecyclingmanagement) und den Herausforderungen des Klimawandels (LV Klima und Energie).

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Schriftliche Modulprüfung – Klausur (90 Minuten); Kompensation - mündliche Prüfung.

6. Leistungspunkte und Noten

Im Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote entspricht dem Ergebnis der schriftlichen Klausur bzw. bei Kompensation der mündlichen Prüfungsleistung.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Jedes gerade Semester (Sommersemester)

8. Arbeitsaufwand (work load)

Der Gesamtarbeitsaufwand besteht aus dem Besuch der Vorlesung mit aktiver Teilnahme (25h), Vor- und Nachbereitung (25h), der Vorbereitung der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (25h). Die gesamte Arbeitsleistung umfasst 75h.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

Modul – Nr.		W045		Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Stochastik			
Modulverantwortlicher		Dr. Eckhard Wildgrube			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Stochastik			
Prüfungsbezeichnung		Stochastik			
Fachsemester		4 und höhere			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		2	2,5		75
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

- Kombinatorik
- Zufallsexperimente und Ereignisse
- Ereignisoperationen und -relationen
- Wahrscheinlichkeitsbegriffe, Wahrscheinlichkeitsformeln
- Zufallsgrößen und ihre Kenngrößen
- Ausgewählte diskrete Wahrscheinlichkeits-Verteilungen
- Ausgewählte stetige Wahrscheinlichkeits-Verteilungen
- Gesetz der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz
- Parameterschätzung mittels elementarer statistischer Verfahren

Lernziele:

Die Studierenden werden mit grundlegenden Begriffen und Denkweisen der Stochastik vertraut gemacht. Sie erkennen, dass zur Beschreibung der Realität neben deterministischen auch stochastische Modelle geeignet sind. Sie sollen die Fähigkeit erwerben einfache stochastische Modelle aufzustellen und auszuwerten.

2. Lehrformen

Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen mit Übungsanteilen durchgeführt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden haben vorher an Ingenieurmathematik I + II +III teilgenommen

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtangebot in allen Ingenieurstudiengängen

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Am Ende des Semesters gibt es eine 90-minütige Klausur.

6. Leistungspunkte und Noten

Es werden Noten von 1 bis 5 vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

In jedem Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (Workload)

75 h

9. Dauer des Moduls

Ein Semester

Modul – Nr.		W045	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik		
Modulverantwortlicher		F. Wlassak		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik		
Prüfungsbezeichnung		Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik		
Fachsemester		4 und höhere		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2+2/2+2	5/5	5/5
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

Wahrscheinlichkeitsrechnung:

- Kombinatorik
- Zufallsexperimente und Ereignisse
- Ereignisoperationen und -relationen
- Wahrscheinlichkeitsbegriffe, Wahrscheinlichkeitsformeln
- Zufallsgrößen und ihre Kenngrößen
- Ausgewählte diskrete Wahrscheinlichkeits-Verteilungen
- Ausgewählte stetige Wahrscheinlichkeits-Verteilungen
- Gesetz der großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz

Statistik:

- Variablenskalierung
- Graphische Darstellung von Daten und zugehörige Kenngrößen
- Lageparameter
- Streuungsparameter
- Lineare Regression
- Ausblick auf Nichtlineare Regression
- Statistische Tests (t-Test, Chi-Quadrat-Test,...)
- Ausblick auf weitere statistische Verfahren (z.B. Clusteranalyse o. Ä.)

Lernziele:

Wahrscheinlichkeitsrechnung:

Die Studierenden werden mit grundlegenden Begriffen und Denkweisen der Stochastik vertraut gemacht. Sie erkennen, dass zur Beschreibung der Realität neben deterministischen auch stochastische Modelle geeignet sind. Sie sollen die Fähigkeit erwerben einfache stochastische Modelle aufzustellen und auszuwerten.

Statistik:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Kenngrößen von Datensätzen. Sie können einfache statistische Verfahren händisch und mit geeigneter Software durchführen und so Daten auswerten und beschreiben. Sie erhalten einen Einblick in weiterführende statistische Verfahren.

2. Lehrformen

Wahrscheinlichkeitsrechnung: Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen durchgeführt.

Statistik: Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen durchgeführt. Für die Übungen werden Rechner mit geeigneter Statistiksoftware (idealerweise SPSS oder MYSTAT) eingesetzt.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Die Studierenden haben vorher an Ingenieurmathematik I + II +III teilgenommen.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtangebot in allen Ingenieurstudiengängen.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Wahrscheinlichkeitsrechnung: Am Ende des Semesters gibt es eine 90-minütige Klausur. Statistik: Am Ende des Semesters gibt es eine 30-minütige mündliche Prüfung.
6. Leistungspunkte und Noten
Es werden Noten von 1 bis 5 vergeben.
7. Häufigkeit des Angebots des Moduls
In jedem Wintersemester (Wahrscheinlichkeitsrechnung) In jedem Sommersemester (Statistik)
8. Arbeitsaufwand (Workload)
75 h/75 h
9. Dauer des Moduls
Ein Semester/Ein Semester

Modul – Nr.		W 046	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Technischer Gewässerschutz II		
Verantwortliche		Prof. Dr. rer. nat Uta Breuer (Referent: Dr. Christian Kaßner)		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Technischer Gewässerschutz II		
Prüfungsbezeichnung		Erweiterte Sachkunde nach § 62 WHG i.V. § 62 Abs. 2 c.) AwSV		
Fachsemester		4,6		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2 / 1	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		erfolgreiche Teilnahme am Kurs Technischer Gewässerschutz I		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u>				
Technischer Gewässerschutz Teil 2 (Erweiterungskurs): Erweiterte Kenntnisse über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf der Grundlage der „Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“, der untergesetzlichen Regelwerke und der hierzu geltenden technischen Regeln wassergefährdende Stoffe TRwS für bestimmte Anlagen				
Es werden vermittelt:				
- gesetzliche Grundlagen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes, bezogen auf besondere Anforderung für unterschiedliche Anlagen - bauaufsichtliche Zulassungen, CE-Konformitätsverfahren (Teil WHG) an praktischen Beispielen - erweiterte Sachkunde zu - Abfüllflächen und - HBV und LAU Anlagen (z.B. Produktionsanlagen, Tankanlagen) - Betonbau für Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen - Biogasanlagen - Werkstoffkunde: Medienbeständigkeit für Stahl/ Kunststoff und Schweißverfahren - Konformitätsverfahren und bauaufsichtliche Zulassungen - Recycling- und chemische Anlagen - Terms in English (Fachbegriffe auf Englisch)				
<u>Lernziele:</u>				
Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls				
- ihre Grundkenntnisse für spezielle Anlagentypen vertieft, - gelernt, ihre Kenntnisse in einer eigenen praktischen Hausarbeit an einem existierenden, praktischen Anlagenbeispiel strukturiert anzuwenden, - ein rechtskonformes Ergebnis in Form einer Hausarbeit schriftlich zu formulieren, - in einer Präsentation darzustellen und mit/vor den Kursteilnehmern zu diskutieren/ verteidigen. - Abschluss ist die erweiterte Sachkunde für betrieblich verantwortliche Personen nach § 62 Abs. 2 c) AwSV.				
2. Lehrformen				
Vorlesung (2 SWS), <u>Exkursion, Übungen/ Hausarbeit (0,5 SWS)</u>				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
erfolgreiche Teilnahme an dem Kurs: Technischer Gewässerschutz I				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die Studieneinheit ist Bestandteil des Wahlpflichtangebotes im Rahmen des Studienganges URT. Es steht allen Studierenden der Ingenieurwissenschaften offen.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Prüfung in Form einer Hausarbeit und einer erfolgreichen Präsentation (Verteidigung)				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Note entspricht der Benotung der Hausarbeit. Bei erfolgreichem Abschluss der Studieneinheit werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Sommersemester				
8. Arbeitsaufwand (work load)				
Der Arbeitsaufwand besteht im Wesentlichen aus Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (25 h), Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen (25 h), Hausarbeit (25 h). Der gesamte Arbeitsaufwand beträgt 75				

Formatiert: Schriftfarbe: Rot

Formatiert: Schriftfarbe: Rot

h, dies entspricht 2,5 ECTS.
9. Dauer des Studieneinheit
1 Semester

Modul – Nr.		W048		Wahlpflicht
Bezeichnung		Wissenschaftliches Schreiben für URT		
Verantwortlicher		Prof. Dr.-Ing. Sylvia Dannewitz		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Wissenschaftliches Schreiben für URT		
Prüfungsbezeichnung		Wissenschaftliches Schreiben für URT		
Fachsemester		2		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung, Exkursion mit Berichterstellung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		2	2,5	60
Formale Teilnahmebedingungen		Teilnahme an Fachexkursion		
1. Inhalte und Qualifikationsziele				
<u>Inhalte:</u> - Vorlesung zum wissenschaftlichen Schreiben (Protokollieren, insbesondere Protokollerstellung zum Laborpraktikum; Recherchieren; Quellen; Lesetechniken; Berichte erstellen, insbesondere Exkursionsbericht). - Teilnahme an mehrtägiger Fachexkursion (in der Regel 3 Tage). - Selbstständige Erarbeitung eines Exkursionsberichtes als Gruppenarbeit.				
<u>Lernziele:</u> Im Modul wissenschaftliches Schreiben soll vor allem Methodenkompetenz (50 %) vermittelt werden. Des Weiteren wird Fachkompetenz 30 % und Sozialkompetenz 20 % erworben.				
2. Lehrformen				
Die Veranstaltung findet als Vorlesung (50 %) und Exkursion bzw. Gruppenarbeit mit aktiver, eigenständiger Recherche- und Projektarbeit der Studierenden statt. Projektergebnisse werden in einem Exkursionsbericht (50 %) zusammengestellt. Der Exkursionsbericht wird innerhalb der Gruppe diskutiert. Dies dient den Studierenden zur Selbstreflektion und Förderung der Teamarbeit.				
3. Voraussetzung für die Teilnahme				
Bestandteil des Moduls ist die Teilnahme an einer Fachexkursion. Literatur: Theuerkauf, Judith: Schreiben im Ingenieurstudium, Schöningh UTB, 2012				
4. Verwendbarkeit der Studieneinheit				
Die LV befähigt die Studierenden zum wissenschaftlichen Schreiben und zur Teamarbeit. Die Kenntnisse können für das URT-Studium, eine spätere Tätigkeit in Betrieben der Recycling- und Umwelttechnikbranche, in Behörden, bei planenden Ingenieurbüros und im Anlagenbau verwendet werden.				
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Projektdokumentation in Form eines Exkursionsberichtes.				
6. Leistungspunkte und Noten				
Die Prüfungsleistung umfasst die Erstellung des Exkursionsberichtes. In dem Modul werden 2,5 Leistungspunkte (ECTS) ausgewiesen. Die Note wird als Wahlpflichtfach gewertet.				
7. Häufigkeit des Angebots der Studieneinheit				
Im Sommersemester.				
8. Arbeitsaufwand (workload)				
Präsenz:10 x 2 h x 0,75 = 15 h Teilnahme an Mehrtages-Exkursion: 30 h Erstellung des Exkursionsberichtes: 15 h Gesamtarbeitsaufwand: 60 h = 2 ECTS				
9. Dauer der Studieneinheit				
1 Semester				

Modul-Nr.		W 052	Wahlpflicht	
Modulbezeichnung		Molekulare Biotechnologie		
Modulverantwortlicher		Prof. Dr. Breuer		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		A: Molekulare Biotechnologie (2 SWS) B: Laborpraktikum Molekulare Biotechnologie (2 SWS)		
Prüfungsbezeichnung		Molekulare Biotechnologie		
Fachsemester		4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung mit Praktikum		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		A: 2 V B: 2P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

A und B: Molekulare Biotechnologie mit Laborpraktikum

Grundlagen der Biotechnologie

Mikrobiologische Grundlagen

1. Einteilung der Organismen (Bakterien, Pilze, Viren)
2. Zellaufbau
3. Physiologie

Molekulare Grundlagen

1. Nucleus, DNA, RNA und Proteinsynthese
2. Transkription, Translation, Replikation
3. Gene, Chromosomen, Allele
4. Nomenklatur von Nukleinsäuren
5. Plasmid
6. Genom, Intron, Exon

Methoden der molekularen Biotechnologie

1. Isolierung und Reinigung von unterschiedlichen Nukleinsäuren aus biologischen Materialien
2. Konzentrationsbestimmung
3. Plasmide als Expressionsvektoren
4. Elektrophorese und Färbung von DNA und RNA
5. Manipulation der Nukleinsäuren: Restriktion, Ligation, Klonierung
6. Blotting-Techniken und DNA-Hybridisierung inkl. unterschiedlicher Nachweissysteme
7. Polymerasekettenreaktion - PCR, Polymerasen, PCR-Primer, Anwendungsgebiete der PCR, PCR-Methoden
8. Expressionsanalyse: quantitative PCR, DNA-Chip,
9. DNA-Sequenzierung und Sequenzdatenanalyse
10. Funktionsanalytik: Genomanalyse, Genkartierung, Genbibliotheken
11. DNA-Rekombinationstechnik: Klonierung, DNA-Transport in die Zelle
12. Expressionssysteme: *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, Insektenzellen, CHO-Zellen, transgene Tiere und Pflanzen

Gesetze und Risikobewertung:

1. Gentechnikgesetz
2. Zulassungen
3. Kennzeichnung

Lernziele:

Verständnis der molekularen Biotechnologie als intermediärer Wissenschaftszweig zur Analytik und Veränderung lebender Zellen, zur Synthese von Wert- und Werkstoffen, zum Abbau von (umwelt-) toxischen Substanzen als auch zur Prophylaxe und Heilung medizinischer Probleme
Vermittlung der Zusammenhänge zwischen mikrobieller Aktivität, molekularen Methoden und technischen Systemen

2. Lehrformen

A Die Veranstaltung findet in Form von Vorlesungen mit aktiver Einbeziehung der Studierenden statt.

B: Das Praktikum findet in Form eines Laborpraktikums statt, wobei die Studierenden die Praktikumsversuche in sehr kleinen Gruppen durchführen. Als Anleitung zur Durchführung der Versuche dient ein Praktikumsskript, das den Studierenden die Vorbereitung auf das Praktikum - auch unter Verweis auf weiterführende Literaturquellen - ermöglicht.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

- abgeschlossener erster Studienabschnitt, Teilnahme an Grundlagen der Mikrobiologie

A und B:

Literaturangaben:

- Clark, D.P., Pazdermik, N.J. Molekulare Biotechnologie Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2009, ISBN 978-3-8274-2128-9
- Jansohn, M., Rothhämel, S. Gentechnische Methoden Eine Sammlung von Arbeitsanleitungen für das molekularbiologische Labor. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 5. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2429-7
- Slonczewski, J.L., Foster, J.W. Mikrobiologie Eine Wissenschaft mit Zukunft. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012, 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-8274-2909-4
- Lottspeich, F., Engels, J.W. Bioanalytik. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2012, 3. Auflage 2012, ISBN-13: 978-3827429421

B: Anleitung zum Praktikum Mikrobiologie

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul ist Wahlpflichtmodul im Studiengang URT und i.d.R. in allen anderen Bachelor-Studiengängen des Fachbereichs.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Klausur am Ende des Semesters auf der Basis der angekündigten Stoffgrundlage
- Teilnahme an Laborpraktikum und Testat aller Protokolle

6. Leistungspunkte und Noten

In dem Modul werden Leistungspunkte und Noten getrennt ausgewiesen. Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Klausurnote.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

im 4.Fachsemester URT, im Sommersemester

8. Arbeitsaufwand (work load)

- Teilnahme an der Vorlesung 2 SWS = 60h
- Teilnahme am Laborpraktikum 3 SWS = 90h
- Vor- und Nachbereitung der Versuche = 10h
- Der gesamte Arbeitsaufwand umfasst **160h**

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird in einem Semestern abgeschlossen.

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W062	Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Fourieranalyse		
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Harmonische Analyse und Fourier-Analysis		
Prüfungsbezeichnung		Fourieranalyse		
Fachsemester		4. Fachsemester (oder 6.)		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1 Ü	2,5	75
Formale Teilnahmebedingungen		keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Einführung in die Grundlagen der Harmonischen Analyse
2. Digitale und analoge Signale, Harmonische und nichtharmonische Signale
3. Skalarprodukte, Euklidischen Räume und Hilbert-Räumen
4. Orthogonale Systeme Fourier-Koeffizienten, Spektrum eines Signals
5. Fourier-Entwicklung, Besselsche Ungleichung, Parsevallsche Gleichung
6. Vollständigkeit und Orthogonalbasen
7. Harmonische Reihen & Konkrete Beispiele von Reihenentwicklungen
8. Klassische Orthogonale Polynome
9. Das Gibbs'sche Phänomen
10. Übergang zur Fourier-Transformation, Unitäre Operatoren
11. Spektrum: Übergang vom diskreten Spektrum auf kontinuierliche Bänder und Linien-Spektren
12. Numerische Verfahren & Realisierung
13. Diskrete (DFT) und schnelle Fourier-Transformation (FFT)
14. Dateninterpolation, Datenglättung, Filterung
15. Praxis der Fourier-Entwicklung und Fourier-Transformation, Aliasing
16. Ausblick: Datenkompression, Die Prinzipien von JPEG, MPEG
17. Anwendung der Methoden zur Lösung konkreter Problemstellungen aus unterschiedlichen Ingenieurdisziplinen
18. Numerik-Praktikum mit Software nach Wahl

Lernziele:

Die Studierenden haben den Grundkurs der Ingenieurmathematik absolviert und vertiefen nun ihre Kenntnisse in Anwendungsgebiet der Fouriertheorie. Sie sind in der Lage, die theoretischen Resultate mit den Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung setzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I-III“ voraus.

Literaturhinweise:

[1] Butz, Fouriertransformation für Fußgänger

4. Verwendbarkeit des Moduls

Diese Veranstaltung ergänzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I - III“ als Vertiefungsrichtung. und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

9. Dauer des Moduls
1 Semester

Bachelor of Engineering

Modul – Nr.		W064		Wahl-Pflicht	
Modulbezeichnung		Kodierungstheorie			
Modulverantwortlicher		Dr. Gebel			
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Mathematische Grundlagen der Kodierungstheorie			
Prüfungsbezeichnung		Kodierungstheorie			
Fachsemester		4. Fachsemester			
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung / Übung		deutsch	
SWS/ ECTS/ Workload		1 V / 1Ü	2,5		75
Formale Teilnahmebedingungen		keine			

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Wahrscheinlichkeit, Entropie, Information
2. Das kommunikationstheoretische Standardmodell nach Shannon
3. Alphabete, Worte, Sprachen, Nachrichten
4. Diskrete Gedächtnislose Quellen (DGQ), Entropie einer GD, Maximale Entropie Redundanz
5. Interpretation als mittlere Länge eines Suchbaums
6. Kopplung von Quellen, Bedingte Entropie, Informationsbegriff als beseitigte Unsicherheit, Transinformation
7. Das Quellenkodierungstheorem von Shannon
8. Zeichencodierung, Blockcodes, Wortcodierung variabler Länge
9. Präfixcodes, Ungleichung von Kraft – McMillian
10. Mittlere Codewortlänge Effizienz eines Codes
11. Prinzip des Fano-Codes, des Shannon-Codes, des Huffman-Codes
12. Lauflängencodierung, Arithmetische Kodierung, LZW-Kodierung
13. Ausblicke: Datenkompression, Prinzipien von mpeg und jpeg
14. Quellen mit Gedächtnis, Markoff-Ketten, Übergangs-Matrix
15. Interpretation als random walk, Zustandsgraphen
16. Ausblicke: Kanalcodierung*
17. Fehlererkennung, Fehlerkorrektur
18. Huffman-Metrik, Kugelpackungen
19. Prüfsummen, Syndrome
20. Lineare Codes, Generatormatrix, Hamming-Codes
21. Anwendung auf konkrete Beispiele, algorithmische Umsetzung

Lernziele:

Die Studierenden haben den Grundkurs der Ingenieurmathematik absolviert und vertiefen nun ihre Kenntnisse in Anwendungsgebiet der Kodierungstheorie. Sie sind in der Lage, die theoretischen Resultate mit den Methoden der Computergestützten Mathematik für die Behandlung komplexer Problemstellungen anzuwenden.

2. Lehrformen

2 SWS Vorlesung und Übungen am PC

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Diese Veranstaltung setzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I-III“ voraus.

Literaturhinweise:

[1] Schulz, Codierungstheorie

4. Verwendbarkeit des Moduls

Diese Veranstaltung ergänzt den Grundkurs „Ingenieurmathematik I - III“ als Vertiefungsrichtung. und ist für die Studiengänge des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften wahlobligatorisch.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters (120 min) bzw. einer Belegarbeit. Diese muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Modulnote entspricht der Benotung der schriftlichen Prüfung. Mit der Modulnote werden 2,5 ECTS vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul wird - beginnend im Sommersemester - in jedem Studienjahr angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme

Die Arbeitsbelastung besteht im Wesentlichen im Besuch der Vorlesungen sowie Übungen mit aktiver Teilnahme der Studierenden (30 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes u.a. innerhalb eines Tutoriums (25 h), sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst 75 h; dies entspricht 2,5 ECTS.
9. Dauer des Moduls
1 Semester

Modul – Nr.		w067	Wahlpflicht	
Bezeichnung		Bautechnik		
Verantwortlicher		Dipl.-Ing. (FH) Detlef Schmidt		
Titel der Lehrveranstaltung(en)		Bautechnik		
Prüfungsbezeichnung		Bautechnik		
Fachsemester		6. Fachsemester		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen		deutsch
SWS/ ECTS/ Workload		4/0/0	5	150
Formale Teilnahmebedingungen		Keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

1. Bauphysik (Schall, Feuchtigkeit, Brandschutz),
2. Baurecht, Planungsrecht,
3. EnEV / GEG mit DIN 18599-Reihe
4. HOAI, AHO
5. Bauleitung (Rechte + Pflichten)
6. Exkursionen zu Baustellen,
7. Einführung in professionelle EnEV-Software

Lernziele:

Die Studierenden kennen die Arbeitsfelder des Architekten und Bauingenieurs, insbesondere in der Schnittstelle zu energietechnischen Fragestellungen. Sie sind in der Lage, neben dem Energietransport durch Bauteile auch weitere Aspekte der Bauphysik wie Schallübertragung, Stofftransport (Wasser) in einfachen Ansätzen rechnerisch zu erfassen. Darüber hinaus sind sie mit den Grundlagen des Brandschutzes vertraut.

Die Studierenden kennen die normativen bzw. juristischen Grundlagen des baulichen Wärmeschutzes (GEG) und wurden in die Nutzung professioneller Berechnungssoftware eingeführt.

Darüber hinaus sind die Studierenden vertraut mit der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, kennen die Rechte und Pflichten einer Bauleitung und haben durch Baustellenbesichtigung erste praktische Erfahrungen in die Bautechnik gewonnen.

2. Lehrformen

4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen, Exkursionen und EDV-Seminaren

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt sowie der Besuch der Module „Thermo- und Fluidodynamik I“, „Thermo- und Fluidodynamik II“ (4. Fachsemester M331, M332) sowie „Wärmeversorgung“ (5. FS, M343) empfohlen.

Literaturempfehlungen:

- Schramek, E.-R. (Hg.): Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München (2013)
- Lutz et.al.: Lehrbuch der Bauphysik. Schall – Wärme – Feuchte – Licht – Brand – Klima. 5. Auflage, Teubner Verlag Stuttgart (2002)
- Buchreihe: GEG im Bild, GEG Wohnungsbau, GEG Nichtwohnungsbau. Rudolf Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 2020

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Bautechnik kann i.d.R. in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls Bautechnik. Das

Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer 90 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde und die teilnahmepflichtigen Seminare bzw. Exkursionstermine absolviert wurden.

Die Klausuren wird im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Alternativ zur schriftlichen Prüfung kann auch eine Prüfungsleistung in Form von Referaten, Hausarbeiten oder Projektarbeit erfolgen, sofern diese zu Semesterbeginn angekündigt wurde.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls Bautechnik entspricht der Note der Prüfungsleistung. Mit der Benotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul „Bautechnik“ wird jährlich im Sommersemester angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen, Übungen, Exkursionen und Seminare ($4 \times 11,25 \text{ h} = 45 \text{ h}$), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (60 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen oder alternativen Prüfungsleistung (45 h). Die gesamte Arbeitsbelastung umfasst demnach 150 h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb eines Semesters angeboten.