HSB

Unterlagen

für die Weiterentwicklung

des Studiengangs

Studiengang Umwelttechnik
B. Sc. (Dual)

Teil D

Modulhandbuch

(Entwurf 02.12.2025)

Inhalt

Inhalt 2
Übersicht Studien- und Prüfungsleistungen 5
M 1.1: Projekt 1: Wissenschaftliches Arbeiten 9
M 1.2: Biologie 10
M 1.3: Technische Mechanik und Strömungsmechanik 11
M 1.4: Mathematik 1 12
M 1.5 Praxismodul 1 14
M 2.1: Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft 15
M 2.2: Chemie 17
M 2.3: Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik 19
M 2.4: Mathematik 2 21
M 2.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 1 22
M 3.1: Grundlagen Umweltrecht und Wirtschaft 24
M 3.2: Technisches Englisch 25
M 3.3: Thermodynamik und Wärmeübertragung 26
M 3.4: Digitalisierung 28
M 3.5 Theorie-Praxis-Transfer 2 29
M 4.1: Ökosysteme 31
M 4.2: Mess- und Regelungstechnik 32
M 4.3: Prozess- und Reaktionstechnik 34
M 4.4: Freies Modul 36
M 4.5 Theorie-Praxis-Transfer 3 37
M 5.1: Wahlpflichtmodul 1 38
M 5.2: Wahlpflichtmodul 2 38
M 5.3: Freies Modul ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
M 5.4 Praxismodul 2 39
M 5.5 Theorie-Praxis-Transfer 4 41
M 5.6: Abfalltechnik - Wahlpflichtmodul 42
M 5.7: Abwasserbehandlung -Wahlpflichtmodul 43
M 5.8: Erneuerbare Energien - Wahlpflichtmodul 45
M 5.9: Umweltbiotechnik - Wahlpflichtmodul 47
M 6.1: Wahlpflichtmodul 3 48
M 6.2: Wahlpflichtmodul 4 48
M 6.3: Wahlpflichtmodul 5 49
M 6.4 Praxismodul 3 49
M 6.5 Theorie-Praxis-Transfer 5 51
M 6.6: Recycling und Märkte - Wahlpflichtmodul 52
M 6.7: Abwasserableitung und Regenwassermanagement - Wahlpflichtmodul 53
M 6.8: Quartiers- und Infrastrukturentwicklung (QUARTIER) - Wahlpflichtmodul 54
M 6.9: Bioökonomie 56
M 6.11: Digital Environmental Engineering - Wahlpflichtmodul 57
M 6.12: Remediation Technologies 58
M 6.13: Hydrogen Technologies 60
M 6.14: Spatial Analysis in Sustainable Planning 62

M 7.1: Praxismodul 63
M 7.2: Bachelorthesis 64

HSB

Studienverlauf Umwelttechnik B. Sc. „Duale Variante“

Semester	Credits	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5
1	30	Wissenschaftliches Arbeiten	Biologie	Technische Mechanik und Strömungsmechanik	Mathematik 1	Praxismodul 1
2	30	Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft	Chemie	Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	Mathematik 2	Theorie-Praxis-Transferprojekt 1
3	30	Grundlagen Umweltrecht und Wirtschaft	Technisches Englisch	Thermodynamik und Wärmeübertragung	Digitalisierung	Theorie-Praxis-Transferprojekt 2
4	30	Ökosysteme	Mess- und Regelungstechnik	Prozess- und Reaktionstechnik	Freies Modul	Theorie-Praxis-Transferprojekt 3
5	30	Wahlpflichtmodul 1	Wahlpflichtmodul 2	Freies Modul	Praxismodul 2	Theorie-Praxis-Transferprojekt 4
6	30	Wahlpflichtmodul 3	Wahlpflichtmodul 4	Wahlpflichtmodul 5	Praxismodul 3	Theorie-Praxis-Transferprojekt 5
7	30	Praxismodul 4 (12 Wochen)			Bachelorthesis (9 Wochen)	

Pflichtmodule an der HSB Praxiszeiten beim Arbeitgeber während der Vorlesungszeit

Duales Studium Umwelttechnik

Übersicht Studien- und Prüfungsleistungen

Modulbezeichnung	**SWS**	**CP**[1]	**SL**[2]	**PL**[3]
1. Semester (Wintersemester)				
1.1 Projekt 1: Wissenschaftliches Arbeiten	**5**	**6**		**PF**
1.1.1 Einführung in das Wissenschaftliche Lernen und Arbeiten	2			
1.1.2 Projekte in der Umwelttechnik	1			
1.1.3 Praktikum Grundlagen der Laborarbeit	1			
1.1.4 Modulbezogene Übung	1			
1.2 Biologie	**5**	**6**		**PF**
1.2.1 Zell- und mikrobiologische Grundlagen	3			
1.2.2 Praktikum Zell- und mikrobiologische Grundlagen	1			
1.2.3 Modulbezogene Übung	1			
1.3 Technische Mechanik und Strömungsmechanik	**5**	**6**	**EX**	**KL**
1.3.1 Technische Mechanik und Strömungsmechanik	3			
1.3.2 Praktikum	1			
1.3.3 Modulbezogene Übung	1			
1.4 Mathematik 1	**5**	**6**		**KL**
1.4.1 Mathematik 1	4			
1.4.2 Modulbezogene Übung	1			
1.5 Praxismodul 1	**5**	**6**		**PF**
1.5.1 Seminaristischer Unterricht	2			
1.5.2 Praxis	3			
2. Semester (Sommersemester)				
2.1 Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft	**5**	**6**		**PF**
2.1.1 Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	2			
2.1.2 Grundlagen der Wasserwirtschaft	2			
2.1.3 Modulbezogene Übung	1			
2.2 Chemie	**5**	**6**	**EX**	**KL**
2.2.1 Grundlagen der Chemie	3			
2.2.2 Praktikum der Chemie	1			
2.2.3 Modulbezogene Übung	1			
2.3 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	**5**	**6**	**EX + MP**	**KL**
2.3.1 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	3			
2.3.2 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik Praktikum	1			
2.3.3 Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik: Modulbezogene Übung	1			
2.4 Mathematik 2	**5**	**6**		**KL**
2.4.1 Mathematik 2 Vorlesung	4			
2.4.2 Modulbezogene Übung	1			
2.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 1	**5**	**6**		**PF**
2.5.1 Seminar	1			
2.5.2 Praxis	4			
3. Semester (Wintersemester)				
3.1 Grundlagen Umweltrecht und Wirtschaft	**5**	**6**		**KL**
3.1.1 Umwelt- und Planungsrecht	2			

1 Leistungspunkte nach ECTS

2 Studienleistung

3 Prüfungsleistung; zwei angegebene Prüfungsleistungen kennzeichnen, soweit nicht abweichend beschrieben, eine Auswahl.

Modulbezeichnung	**SWS**	**CP**[1]	**SL**[2]	**PL**[3]
3.1.2 Betriebswirtschaft	2			
3.1.3 Modulbezogene Übung	1			
3.2 Technisches Englisch	**5**	**6**		**KL + R**
3.2.1 Technisches Englisch	4			
3.2.2 Modulbezogene Übung	1			
3.3 Thermodynamik und Wärmeübertragung	**5**	**6**	**EX, MP**	**KL**
3.3.1 Thermodynamik und Wärmeübertragung Seminar	3			
3.3.2 Laborpraktikum	1			
3.3.3 Modulbezogene Übung	1			
3.4 Digitalisierung	**5**	**6**		**PF**
3.4.1 Grundlagen der Digitalisierung	2			
3.4.2 Digi-Lab	2			
3.4.2 Modulbezogene Übung	1			
3.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 2	**5**	**6**		
3.5.1 Seminar	1			
3.5.2 Praxis	4			
4. Semester (Sommersemester)				
4.1 Ökosysteme	**5**	**6**		**PF**
4.1.1 Ökosysteme, Klima	2			
4.1.2 Digi-Lab Ökosysteme / GIS	2			
4.1.3 Modulbezogene Übung	1			
4.2 Mess- und Regelungstechnik	**5**	**6**	**EX**	**KL**
4.2.1 Mess- und Regelungstechnik	2			
4.2.2 Mess- und Regelungstechnik Praktikum	2			
4.2.3 Modulbezogene Übung	1			
4.3 Prozess- und Reaktionstechnik	**5**	**6**	**EX, MP**	**KL**
4.3.1 Prozess- und Reaktionstechnik	3			
4.3.2 Prozess- und Reaktionstechnik Praktikum	1			
4.3.3 Modulbezogene Übung	1			
4.4 Freies Modul	**5**	**6**		
4.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 3	**5**	**6**		
4.5.1 Seminar	1			
4.5.2 Praxis	4			
5. Semester (Wintersemester)				
5.1 Wahlpflichtmodul 1	**5**	**6**	[4]	
5.2 Wahlpflichtmodul 2	**5**	**6**		
5.3 Freies Modul				
5.4 Praxismodul 2				
5.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 4				
Wahlpflichtmodule im 5. Semester				
5.6 Abfalltechnik (ABFT)	**5**	**6**		**PF**
5.6.1 Abfalltechnik	3			
5.6.2 Praktikum	1			
5.6.3 Modulbezogene Übung	1			
5.7 Abwasserbehandlung (AbBe)	**5**	**6**		**PF**
5.7.1 Abwasserableitung und Regenwassermanagement	2			
5.7.2 IT-Labor	1			
5.7.3 Abwassertechnisches Labor	1			
5.7.4 Modulbezogene Übung	1			
5.8 Erneuerbare Energien	**5**	**6**		**PF**

[4] Das integrierte Auslandsstudium wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.

Modulbezeichnung	**SWS**	**CP**[1]	**SL**[2]	**PL**[3]
5.8.1 Erneuerbare Energien	4			
5.8.2 Modulbezogene Übung	1			
5.9 Umweltbiotechnik (UBT)	**5**	**6**		**PF**
5.9.1 Umweltbiotechnik	3			
5.9.2 Praktikum Umweltbiotechnik	1			
5.9.3 Modulbezogene Übung	1			
6. Semester (Sommersemester)				
6.1 Wahlpflichtmodul 3	**5**	**6**		
6.2 Wahlpflichtmodul 4	**5**	**6**		
6.3 Wahlpflichtmodul 5	**5**	**6**		
6.4 Praxismodul 3	**5**	**6**		
6.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 5	**5**	**6**		
Wahlpflichtmodule im 6. Semester				
6.6 Recycling und Märkte (RECY)[5]	**5**	**6**		**PF**
6.6.1 Recycling und Märkte	3			
6.6.2 Praktikum	1			
6.6.3 Modulbezogene Übung	1			
6.7 Abwasserableitung und Regenwassermanagement	**5**	**6**		**PF**
6.7.1 Abwasserableitung und Regenwassermanagement	3			
6.7.2 Laborpraktikum	1			
6.7.3 Modulbezogene Übung	1			
6.8 Quartiers- und Infrastrukturentwicklung[6]	**5**	**6**		**PF**
6.8.1 Grundlagen Quartiers- und Infrastrukturentwicklung	3			
6.8.2 Digi-Lab / Anwendungsbeispiele	1			
6.8.3 Modulbezogene Übung	1			
6.9 Bioökonomie	**5**	**6**		**PF**
6.9.1 Bioökonomie	3			
6.9.2 Praktikum Bioökonomie	1			
6.9.3 Modulbezogene Übung	1			
6.11 Digital Environmental Engineering	**5**	**6**	**R**	**EA**
6.11.1 Machine Learning for Environmental Engineers	2			
6.11.2 Programming lab course in the DigiLab	2			
6.11.3 Module-related exercise	1			
6.12 Remediation Technologies	**5**	**6**		**PF**
6.12.1 Soil Science	1			
6.12.2 Soil Lab	1			
6.12.3 Remediation Technologies	2			
6.12.4 Modulbezogene Übung	1			
6.13 Hydrogen Technologies	**5**	**6**	**R**	**EA**
6.13.1 SeminarHydrogen Process Engineering Seminar	2			
6.13.2 Hydrogen Process Engineering Project	2			
6.13.3 Hydrogen Process Engineering Übung	1			
6.14 Spatial Analysis in Sustainable Planning	**5**	**6**		**PF**
6.14.1 Grundlagen der Geoanalyse, Story Map	2			
6.14.2 Digi-Lab /Anwendungsbeispiel	2			
6.14.3 Modulbezogene Übung	1			
6.15 Freies Modul	**5**	**6**		
6.5.1 Freies Modul: Entsprechend dem angewählten Modul				
7. Semester (Wintersemester)				

[5] Voraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme am Modul 3.6 Abfalltechnik

[6] Voraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme an Modulen 2.5 Ökologie und 3.8 Erneuerbare Energien

Modulbezeichnung	**SWS**	**CP**[1]	**SL**[2]	**PL**[3]
7.1. Praxismodul	**4**	**18**		**PF**[7]
7.1.1 Praxisseminar	4			
7.2 Bachelorthesis	**8**	**12**		**gem. § 4**
7.2.1 Thesisseminar	8			

[7] unbenotete Prüfungsleistung.

M 1.1: Projekt 1: Wissenschaftliches Arbeiten			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden kennen die Grundlagen Wissenschaftlichen Lernens und Arbeitens (Lerntechniken, Zitierregeln).*
- *Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge und Anforderungen (Wissenschaft als Diskurs, Prinzipien und Standards).*
- *Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion verschiedener Laborgeräte, die in umwelttechnischen Laboren verwendet werden*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden wenden die Prinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens am Projektbeispielen an.*
- *Die Studierenden sind in der Lage Forschungsfragen zu formulieren und diesen konsequent nachzugehen.*
- *Die Studierenden können Texte und Studien in Bezug auf die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens kritisch hinterfragen.*
- Studierende sind in der Lage, Laborgeräte korrekt zu nutzen

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden lernen die Bildung von Projektgruppen und interne Abstimmungsprozesse*
- *Die Studierenden können die Ableitung von Forschungsfragen ableiten und begründen*
- *Die Studierenden können ihre Projektarbeit in Form von Präsentation und schriftlicher Ausarbeitung vorstellen und verteidigen*
- *Studierende können experimentelle Ergebnisse klar und präzise dokumentieren sowie im Team arbeiten und effektiv mit Kolleg:innen kommunizieren, um gemeinsame Aufgaben im Labor zu bewältigen.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden verstehen, dass Wissenschaftliches Arbeiten das Fundament wissenschaftlicher Forschung und Praxis ist.*
- *Studierende entwickeln ein Bewusstsein für die Bedeutung von Präzision und Sorgfalt im Laborbetrieb und erkennen die Relevanz von Sicherheitsrichtlinien in der wissenschaftlichen Praxis.*

Lehrinhalte:

- *Vermittlung der Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens anhand von Beispielen mit umwelttechnischem Bezug*
- *Einführung in die Bibliothek und Literaturverwaltungssoftware*
- *Einführung in die Facetten der Umwelttechnik*
- *Anwendung anhand umwelttechnischer Themen in Kleingruppen (Projekt)*
- *Grundlagen der Glasgeräte: Einführung in verschiedene Arten von Laborgeräten*
- *Handhabung und Pflege von Laborgeräten: Praktische Übungen zur korrekten Handhabung*
- *Sicherheitsvorschriften im Labor: Vermittlung und Einhaltung von Sicherheitsvorschriften im Labor, einschließlich der richtigen Verwendung von Schutzkleidung und der Kenntnis von Notfallmaßnahmen bei Glasbruch oder chemischen Unfällen.*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Einführung in das Wissenschaftliche Lernen und Arbeiten	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Projekte in der Umwelttechnik	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Projekt	
Praktikum Grundlagen der Laborarbeit	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.2: Biologie

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden kennen die wesentlichen Biomoleküle und Zellkomponenten und verstehen deren Funktion in zellulären Prozessen.*
- *Die Studierenden kennen die wichtigsten Gruppen von Mikroorganismen und können diese anhand ihrer morphologischen Eigenschaften im mikroskopischen Bild unterscheiden.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei der Besiedlung verschiedener Lebensräume in der Umwelt einschätzen und bewerten.*
- *Die Studierenden sind in der Lage mikroskopische Präparate zu erzeugen und mikroskopische Färbetechniken anzuwenden*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fachartikel zu verstehen und die wesentlichen Inhalte in Gruppen zu diskutieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, die grundlegenden Prinzipien des zellulären Lebens anzuerkennen und die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei umweltrelevanten Prozessen zu berücksichtigen.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Zelle als Grundeinheit des Lebens*
- *Lebensräume von Mikroorganismen*
- *Wesentliche Gruppen der Mikroorganismen*
- *Aufbau und Funktion Pro- und eukaryotischer Zellen und Viren*
- *Aufbau und Funktion der Zellmembran, Stofftransport, Diffusion, Osmose,*
- *Aufbau und Funktion der Zellwand, Zucker, Polysaccharide*
- *Proteine, Enzyme, Enzymkinetik, Verfahren zur Berechnung von V_{max} und K_m,*
- *Struktur und Funktion von DNA, RNA, Proteinbiosynthese*
- *Aspekte der Umwelthygiene, Infektionsschutz,*
- *Mikroskopie von Mikroorganismen, Untersuchung von Luftkeimen*

Unterrichtssprache:	Deutsch

Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Biologie	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL),
Praktikum Biologie	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.3: Technische Mechanik und Strömungsmechanik

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	15 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- die Grundlagen der technischen Mechanik mit dem Schwerpunkten Kinematik und Statik verstehen und anwenden
- die Grundlagen auf dem Gebiet der Strrömungstechnik mit dem Schwerpunkt der eindimensionaler Stromfadentheorie zu verstehen und anzuwenden

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- auf diesem Gebiet Probleme beschreiben und einfache Aufgaben lösen
- Kräfte-, Impuls- und Energiegleichgewichte aufstellen und die da bei auftretenden Gleichungssysteme lösen
- ein Verständnis für Strömungsvorgänge in Rohrleitungen und Apparaten gewinnen
- Rohrleitungssysteme mittlerer Komplexität dimensionieren

Kommunikation und Kooperation

- *Modellhafte Skizzen ingenieurtechnischer Probleme anfertigen*
- *Auslegungsergebnisse in Form von Diagrammen darstellen*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- Die Studierenden können Ähnlichkeitskennzahlen nutzen und anwenden
- Die Studierenden lernen technische Probleme anhand von Analogie- und Ähnlichkeitsverfahren zu beschreiben

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Strömungstechnik und Technischen Mechanik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:

- Kraft, Kräfteaddition und Kräftezerlegung
- Zentrales und allgemeines Kraftsystem
- Momente und Momentengleichgewichte
- Gleichförmige und beschleunigte Bewegung
- Bahnkurven und Optimierung
- Statischer Druck, Statisches Gleichgewicht, Auftrieb

- Ähnlichkeitstheorie von Rohrströmungen
- Dynamik der Fluide, inkompressible Strömungen
- laminare und turbulente Strömung
- Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung
- Druckverlust in Rohrleitungen und an Rohrleitungselementen
- Rohrleitungs- und Anlagenkennlinien
- Umströmung von Körpern
- Durchführung, Auswertung und Beschreibung strömungstechnischer Versuche

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Siehe Aulis*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Technische Mechanik und Strömungstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	VL	Klausur 120 min (PL), experimentelles Arbeiten (SL)
Technische Mechanik und Strömungstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	P	
Technische Mechanik und Strömungstechnik Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.4: Mathematik 1

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	15 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden können die Phänomene der Umwelttechnik auf mathematische Fragestellungen abstrahieren.*
- *Sie kennen die dafür erforderlichen mathematischen Methoden.*
- Sie können diese Methoden lösungsorientiert anwenden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Alltägliche Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Methoden beantworten.*
- *Spezielle umwelttechnische Fragestellungen (z.B. verfahrenstechnischer oder chemischer Natur) mathematisch aufbereiten.*
- *Statistische Methoden anwenden (zum Beispiel zur Auswertung von Mess- und Labordaten)*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden können die von ihnen eingesetzten Methoden korrekt benennen und anwenden.*
- *Des Weiteren sind sie in der Lage den zielführenden Methodeneinsatz klar zu erläutern.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden begreifen Mathematik als eine zentrale, die naturwissenschaftliche Erkenntnis bedingende Kulturtechnik.*

- *Sie sind in der Lage sich unter Einsatz der Fachliteratur weitergehende Kenntnisse anzueignen.*

Lehrinhalte:

- *Sichere Anwendung mathematischer Grundsätze*
- *Sicherer Umgang mit den wichtigsten transzendenten Funktionen insb. Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen.*
- *Beherrschung eines fachlich angemessenen Methodenspektrums der Analysis*
- *Abstraktionsfähigkeit durch mathematische Behandlung von Umwelttechnischen Fragestellungen*
- *Kenntnis der wichtigsten Methoden der Statistik.*
- *Mathematische Lösungsverfahren im o.g. Kontext mit einer einschlägigen Programmierumgebung (z.B. Python oder MatLab)*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Lernmaterialien befinden sich in AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mathematik 1 Vorlesung	Prof. Dr. Kay Suwelack	4	Seminaristischer Unterricht, DigiLab	Klausur, 2 h
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Kay Suwelack	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 1.5 Praxismodul 1

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenz-/Onlinestudium:**	28 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Wintersemester	**Davon Selbststudium:**	152 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Die Studierenden kennen die Strukturen, Abläufe und Rollenbilder im Partnerunternehmen.
- Sie verstehen Zusammenhänge zwischen technischen Systemen, naturwissenschaftlichen Grundlagen und betrieblichen Anforderungen.
- Sie erkennen, wie an der Hochschule erarbeitete Fachinhalte zur Lösung klar umrissener praxisbezogener Aufgabenstellungen eingesetzt werden können.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer)

- Sie entwickeln ein erstes Verständnis für ingenieurmäßiges Denken im Rahmen methodischer Problemlösungsprozesse, indem sie beobachtend, unterstützend und zunehmend selbstständig kleinere Teilaufgaben im Betrieb übernehmen.

Kommunikation und Kooperation

- Die Studierenden können sich im betrieblichen Umfeld sachgerecht und adressatengerecht austauschen.
- Sie arbeiten mit Kolleg:innen zusammen, stimmen ihre Tätigkeit ab und dokumentieren Arbeitsschritte nachvollziehbar.
- Sie reflektieren ihre Rolle im Betrieb und im Zusammenspiel zwischen Theorie und Praxis.

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Arbeitswelt- und Prozessverständnis.
- Sie verstehen ihre Rolle als angehende Umwelttechniker:innen zwischen theoretischem Kompetenzerwerb und praktischer Umsetzung.

Lehrinhalte:

Der konkrete Anwendungsbezug wird durch den Bedarf des jeweiligen Partnerunternehmens bestimmt und in Abstimmung zwischen Hochschule, Unternehmen und Studierenden individuell ausgestaltet.
Typische Inhalte sind:
Kennenlernen des Betriebsalltags, Betriebsstrukturen und organisatorischer Abläufe
Hospitation in verschiedenen Betriebsbereichen
Teilnahme am Tagesgeschäft und Mitwirken in laufenden Prozessen
Übernahme kleinerer Aufgaben entsprechend dem Studienfortschritt
Beobachtung und Analyse technischer Arbeitsmittel und Verfahren
Anwendung von Grundlagenwissen aus dem Studium auf reale betriebliche Tätigkeiten (z. B. einfache Berechnungen, Auswertungen, Rechercheaufgaben)
Einführung in betriebliche Kommunikationsstrukturen, Dokumentationsprozesse und Qualitätsanforderungen
Einordnung erlebter Abläufe in methodische Problemlösungsprozesse

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

Praxismodul Seminar	Dualbeauftragter	2	Seminaristischer Unterricht	Bericht (einschließlich Kurzpräsentation 5 min)[8[1]]
Praxismodul im Unternehmen		3	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	

M 2.1: Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft			
Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	15 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Regulatorische Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft benennen und deren Bedeutung für verschiedene Stoffströme ableiten*
- *Grundlagen der Kreislaufwirtschaft kennen und beschreiben.*
- *Siedlungsabfälle hinsichtlich ihres Aufkommens und ihrer Eigenschaften benennen und beschreiben*
- *Grundlagen der Wasserrahmenrichtlinie und des deutschen Wasserrechts nennen und den Zusammenhang mit Abwasseraufbereitung, Regenwassermanagement und Trinkwasserschutz erläutern können*
- *Bauwerke der Wasser-/Abwasserinfrastruktur kennen und beschreiben können*
- *Brunnen, Kanalnetz und Regenwasserversickerung mit einfachen Bemessungsverfahren berechnen können*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Technologien der Kreislaufwirtschaft mit ihren verfahrenstechnischen Grundprinzipien skizzieren sowie deren spezifische Eignung für Siedlungsabfälle beurteilen und begründen.*
- *Methoden der ökologischen Bewertung von Abfallbehandlungsverfahren auswählen und anwenden*
- *Notwendigkeit und Anforderungen für den Bau und Betrieb von Infrastruktur der Wasserver- und Entsorgung nennen und diskutieren können*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen für Siedlungsabfälle und Wasserinfrastruktur im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden lernen ihre Bedeutung als angehende Umweltingenieur:innen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und durch organisatorische und technische Lösungen zu gestalten.*
- *Methoden zur Bilanzierung auswählen, um ökologische Auswirkungen von Abfallbehandlungsverfahren zu analysieren und zu bewerten.*
- *Die Studierenden lernen Abhängigkeiten von Wasserqualität und Aufbereitungsmöglichkeiten zu analysieren und zu bewerten*

Lehrinhalte:

Grundlagen Kreislaufwirtschaft

- *Regulatorischer Rahmen und Organisation der Kreislaufwirtschaft*
- *Abfallaufkommen und Zusammensetzung von (Siedlungs)abfällen*
- *Grundprinzipien der mechanischen und thermischen Abfallbehandlung*

8[1] unbenotet

- *Methoden zur Bewertung von Abfallbehandlungsverfahren (Bilanzierung von Massen/Stoff- und Energieströmen)*

Grundlagen Wasserwirtschaft

- *Wasserkreislauf*
- *Aufbau des Wasserrechts mit Schwerpunkt Wasserrahmenrichtlinie*
- Funktion und Grundlagen der Bemessung von Elementen der Wasserver- und Entsorgung (Brunnen,
- Wasserverteilung, Abwasser- und Regenwassserableitung, Regenwasserversickerung,
- Regenwasserrückhalt)

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	2	SU	Portfolio (PL)
Grundlagen der Wasserwirtschaft	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	2	SU	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt / Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.2: Chemie			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Lars Jürgensen		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Prinzipien des Aufbaus der Materie sind verstanden und können im Anwendungskontext genutzt werden*
- *Die für einen Ingenieurskontext wichtigen quantitativen Beziehungen der Chemie sind einschließlich Ihrer Randbedingungen und Einschränkungen bekannt*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die quantitativen Prinzipien können für Verhaltensprognosen von Stoffen bzw. Reaktionen sowohl in natürlichen als auch in technischen Systemen angewendet werden*
- *Die Studierenden können den potenziellen Einsatz chemischer Verfahren in einem natürlichen oder technischen System kritisch analysieren*
- *Es ist ein Grundverständnis vorhanden, mit dem sich die Studierenden weiterführende Sachverhalte aus der Fachliteratur aneignen können*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden können chemische Sachverhalte auf dem für die Umwelttechnik angemessenen Niveau vermitteln.*
- *Sie sind in der Lage sowohl organische als auch anorganische Verbindungen fachgerecht zu benennen.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden sind zu einer realistischen Einschätzung ihrer Kompetenzen fähig*
- *Sie sind in der Lage einen Standpunkt zu formulieren und gegebenenfalls zu verteidigen*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Zentrale Prinzipien vom Aufbau der Materie, Atombau und chemischer Bindung*
- *Stoffklassen und ihre typischen Reaktionsmuster*
- *Quantitative Grundbegriffe der Chemie, wie zum Beispiel chemisches Gleichgewicht, Reaktionsenthalpien und deren Anwendung zur Beschreibung von Reaktionsausmaß und Reaktionsgeschwindigkeit*
- *Wichtige Verfahren der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse*
- *Systematik der organischen Chemie, grundlegende Chemie der funktionellen Gruppen*
- *Nomenklatur von anorganischen und organischen Verbindungen*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Chemie und Umwelt, P. Kurzweil / General Chemistry, P.W. Atkins, J.A. Beran*
Weitere Informationen:	*Aktuelle Vorlesungsmitschriften und Themenlisten sind über Aulis verfügbar*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Chemie	Florian Kuhnen	3	seminarist. Unterricht	Klausur (2 h, PL), experimentelles Arbeiten (SL)
Praktikum der Chemie	Florian Kuhnen	1	Praktikum	

Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Florian Kuhnen	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

2.3: Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Zusammenhänge physikalischer Größen, Zahlenwerte und Einheiten verstehen und anwenden
- Pumpen auslegen und auswählen
- Wichtigste verfahrenstechnische Grundoperationen verstehen und wiedergeben
- die Funktionsweise und Ausführungsformen von durchströmten Apparaten und Reaktoren kennen und verstehen
- Verfahrenstechnische Symbole der Grundoperationen kennen und Grundfließbilder verstehen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Stoffbilanzen für stationäre und instationäre Prozesse aufstellen und lösen
- Grundlegende funktionsweise einzelner umweltverfahrenstechnischer Apparate- und Anlagen verstehen und anwenden
- Grundfließbilder anhand von Prozessbeschreibungen erstellen

Kommunikation und Kooperation

- umwelttechnische Prozesse unter Anwendung von Grundoperationen beschreiben und in Form einfacher Fließbilder darstellen
- Komplexe technische Prozesse darstellen und erklären

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- Die Studierenden begreifen die mathematischen Beschreibungen abstrakter, physikalisch-technischer Modelle als zentralen Problemlösungsschritt.
- Anwendung mathematischer Verfahren als Lösungsmethode zur Berechnung abstrakter Modelle
- Sicheres Anwenden der zentralen Fachbegriffe der Umweltverfahrenstechnik

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Strömungstechnik und Technischen Mechanik. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:

- Auslegung von Pumpen und Ventilen, Pumpenkennlinie, Regelung von Pumpen
- Einführung in die Grundoperationen sowie in die Struktur von umwelttechnischen Prozessen
- Einführung in ingenieurtechnische Berechnungsmethoden von stationären und instationären Prozessen
- Darstellen von Zustandsgrößen, Stoffdaten, Materialbilanzen,
- Energiebilanzen, Einheitensystemen, Konzentrationsmaßen
- Beschreibung des Verweilzeitverhaltens von durchströmten Apparaten
- Absetzverhalten von Partikeln
- Bemessung und Anwendung von Sedimentation
- Verfahrenstechnische Grundoperationen und dazugehörige Apparate
- Graphische Symbole für Apparate und Maschinen
- Verfahrenstechnische Fließschemata zur Darstellung umwelttechnischer Prozesse
- Exkursionen zu umwelttechnischen Anlagen

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Siehe Aulis*

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	VL	Klausur 120 min (PL), mündliche Prüfung 10 min (SL), experimentelles Arbeiten (SL)
Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	P	
Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.4: Mathematik 2

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	15 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden können dynamische Prozesse der Umwelttechnik im Hinblick auf ihre digitale Repräsentation verstehen und quantifizieren.*
- *Sie können die dafür erforderlichen mathematischen Methoden anwenden.*
- Sie können diese Methoden lösungsorientiert anwenden und sie sind in der Lage diese Lösungen kritisch zu bewerten bzw. diese zu verifizieren.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Dynamische Prozesse aus der Umwelttechnik in die entsprechende mathematische Darstellung zu übersetzen (z.B. als Differentialgleichung oder Matrizen) und diese lösen können.*
- *Kenntnis und Anwendung der einschlägigen numerischen Verfahren (z.B. zur Lösung von LGS und DGLn) um diese Lösungen zu erzeugen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden können die von ihnen benutzen Techniken benennen und ihre funktionsweise erläutern.*
- *Außerdem können Sie klare Anforderungen für die in der Mathematik bedienten oder von der Mathematik zu nutzenden Schnittstellen formulieren*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden begreifen Mathematik als eine zentrale, die naturwissenschaftliche Erkenntnis bedingende Kulturtechnik.*
- *Sie sind in der Lage sich unter Einsatz der Fachliteratur weitergehende Kenntnisse anzueignen.*
- *Sie sind zu einer realistischen Einschätzung ihrer eigenen mathematischen Fähigkeiten imstande.*

Lehrinhalte:

- *Lineare Algebra, analytische Geometrie und Lineare Gleichungssysteme (LGS)*
- *Komplexe Zahlen*
- *Lösungsverfahren gewöhnlicher Differentialgleichungen (analytisch und numerisch)*
- *Grundkenntnisse von numerischen Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungen und DGLn mit einer einschlägigen Programmierumgebung (z.B. Python oder MatLab)*
- *Abstraktionsfähigkeit durch mathematische Analyse von dynamischen Prozessen aus Umwelt und Technik*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Lernmaterialien befinden sich in AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mathematik 1 Vorlesung	Prof. Dr. Kay Suwelack	4	Seminaristischer Unterricht, DigiLab	Klausur, 2 h
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Kay Suwelack	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 2.5 Theorie-Praxis-Transferprojekt 1

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenz-/Onlinestudium:**	14 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Sommersemester	**Davon Selbststudium:**	166 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird durch das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen im Unternehmen haben die Studierenden die Aufgabe, die in der Theoriephase erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu den Grundlagen der Biologie, technischen Mechanik, Strömungstechnik, Mathematik und des wissenschaftlichen Arbeitens unmittelbar und problem- oder projektbezogen anzuwenden und zu reflektieren. Gleichzeitig werden sie in ihrer Praxisphase mit neuen Fragestellungen konfrontiert, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gelernten motivieren. Ergänzend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Problemlösungsprozesses und Projektmanagements auseinander. Die im Unternehmen gesammelten Erfahrungen bringen die Studierenden ins dritte Semester mit, wo sie im Austausch mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen neue Perspektiven entwickeln. In dieser von Lehrenden begleiteten Interaktion in den Fachmodulen entsteht ein besonders lernförderndes Umfeld, das sowohl einen Transfer von der Theorie in die Praxisphase als auch in umgekehrter Richtung ermöglicht.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Erkennen einfacher fachlicher Zusammenhänge und deren Bedeutung für betriebliche Abläufe der Fachdisziplinen Biologie, technische Mechanik, Strömungstechnik und Mathematik in umwelttechnischen Projekten zu benennen.
- Benennen grundlegender Projektphasen und einfacher Arbeitspakete
- Verständnis des Grundprinzips „Analyse – Entwurf – Test – Anpassung“

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Grundlagenrechnungen zur Dimensionierung von Komponenten durchzuführen.
- Einfache Anforderungsaufnahme (Lastenheft-Ansätze) mit Anleitung
- Erstellung einfacher Zeitablaufpläne

Kommunikation und Kooperation

- Teilnahme an Teammeetings, einfache Abstimmung von Aufgaben unter Anleitung
- Bearbeitung einfacher Aufgaben mit direkter Anleitung

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Erste Erfahrungen mit Teamarbeit und deren Bedeutung für Projekterfolg.

Lehrinhalte:

Dem Modul liegen die Lehrinhalte des ersten Semesters zugrunde. Diese umfassen:

- Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen aus Biologie, Mathematik, technischer Mechanik und Strömungstechnik, sowie wissenschaftliches Arbeiten
- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Recherche, Dokumentation, Berichtsaufbau).
- Erste Grundlagen des Problemlösungsprozesses im technischen Kontext.

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transferprojekt 1	Dualbeauftragter	1	Seminaristischer Unterricht	Bericht mit Kurzvortrag 5 min
TPTP - im Unternehmen	Praxispartner	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 3.1: Grundlagen Umweltrecht und Wirtschaft			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden kennen die Grundlagen des Umwelt- und Planungsrechts und können sie in den umwelttechnischen Kontext einordnen.*
- *Die Studierenden kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden sind in der Lage, umweltrechtliche Aspekte in Grundzügen auf das Projekt zu übertragen und zu begründen.*
- *Die Studierenden sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Betrachtungen auf umwelttechnische Projekte zu übertragen und in ausreichender Tiefe anzuwenden und zu begründen*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden werden in die Lage versetzt, umwelt- und planungsrechtliche Aspekte einzuordnen und adäquat zu kommunizieren und zu verschriftlichen.*
- *Die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliche Aspekte einzuarbeiten und an Fallbeispielen anzuwenden.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden sind in der Lage, Umwelt- und Planungsrecht als ein wichtiges Fundament ihrer beruflichen Praxis einzuschätzen und mögliche Regelungslücken durch verantwortungsvolle technische Ansätze zu schließen.*
- *Die Studierenden sind in der Projektmanagement und betriebswirtschaftliche Aspekte als ein wichtiges Fundament ihrer beruflichen Praxis einzuarbeiten.*

Lehrinhalte:

- *Grundzüge der räumlichen Planung und des Umweltrechts*
- *Grundzüge der Betriebswirtschaft (Kalkulation)*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lernmaterialien auf Aulis*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Umwelt- und Planungsrecht	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminaristischer Unterricht	Klausur 120 min
Betriebswirtschaft	Lehrbeauftragter	2	Seminaristischer Unterricht	
Modulbezogene Übung		(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.2: Technisches Englisch

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	#		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können sich Studierende Wissen über Prozesse und Technologien in englischsprachigen Originalmedien aneignen, in englischer Sprache wiedergeben und diskutieren.*
- *Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden das Niveau B2 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen erreicht.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Englische Grammatik und Vokabular zum Lesen, Vortragen und Diskutieren von englischsprachigen Medien aus den Fachgebieten Mikrobiologie, analytische Chemie, Wasseraufbereitung und Energieerzeugung*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden verfügen über die rhetorischen Mittel zum Vortrag in englischer Sprache und zur Diskussion von technischen Fachinhalten*
- *Die studierenden verfügen über die rhetorischen und stilistischen Mittel zum Verfassen von Fachtexten in englischer Sprache.*
- *Die Studierenden sind in der Lage, in mündlicher und schriftlicher Form Kontakt mit englischsprachigen Gastuniversitäten aufzunehmen und mit den dortigen Kontaktpersonen zu kommunizieren sowie formale Bewerbungen auf einen Auslandsstudienplatz zu schreiben.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden sind in der Lage in fachlichen, organisatorischen, kulturellen und sozialen Themenfeldern ihren Standpunkt zu vertreten und aufkommende Fragen kommunikativ in Englischer Sprache zu klären.*

Lehrinhalte:

- *Englische Grammatik und Vokabular zum Lesen, Vortragen und Diskutieren von englischsprachigen Medien aus den Fachgebieten Mikrobiologie, analytische Chemie, Wasseraufbereitung und Energieerzeugung sowie kultureller und sozialer Themenfelder*
- *Rhetorische Mittel zum Vortrag in englischer Sprache und zur Diskussion von technischen Fachinhalten und interkulturellen Themen*
- *Rhetorische und stilistische Mittel zum Verfassen von Texten in englischer Sprache*
- *Verfassen von Bewerbungen sowie Kommunikation mit ausländischen Gasthochschulen in englischer Sprache über verschiedene Medien: Telefonat, e-mail, Anschreiben*

Unterrichtssprache:	Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
3.2.1 Technisches Englisch	Lehrauftrag Torsten Hinrichs	4	Sprachlabor	Klausur (PL) & Referat (PL)
3.2.2 Modulbezogene Übung	Lehrauftrag Torsten Hinrichs	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.3: Thermodynamik und Wärmeübertragung			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Lars Jürgensen		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Durch das erfolgreiche Bestehen dieses Moduls können Studierende:*
- *wichtige Grundlagen und Zusammenhänge der Thermodynamik verstehen und anwenden*
- *Einfache Prozesse mit Hilfe von Wärmemenge, Wärmestroms und Enthalpie beschreiben und Aufgaben auf diesem Gebiet lösen*
- *Grundlagen thermodynamischer Kreisprozesse verstehen und anwenden*
- *wichtige Grundlagen und Zusammenhänge der Wärmeleitung verstehen und anwenden*
- *wichtige Grundlagen und Zusammenhänge des Wärmeübergangs verstehen und anwenden*
- *Einfache Wärmeübertragungssysteme beschreiben und Aufgaben auf diesem Gebiet lösen*
- *Grundlagen der Wärmestrahlung verstehen und Anwenden*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Auslegung von Wärmeübertragern und Analyse von Wärmeübertragungssystemen
- Auslegung von Wärmepumpensystemen
- Kenntnis und Zusammenhänge der wichtigsten Prozessgrößen der Elektrolyse

Kommunikation und Kooperation

- *Kommunikation wichtiger Probleme der Energietechnik mithilfe der Fachsprache der Thermodynamik*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Fähigkeit zur Identifikation und Lösung realer Probleme der Wärmeübertragung*
- *Übertragung theoretischer Kenntnisse auf praxisnahe Fragestellungen im Bereich der Umwelt- und Energietechnik*

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Thermodynamik und Wärmeübertragung. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:

- *Bedeutung bestimmter Stoffgrößen wie Dampfdruck, spezifische Wärmekapazität, Temperatur, etc.*
- *Zustandsgleichung für ideale Gase*
- *0., 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik*
- *Thermodynamik der Brennstoff- und Elektrolysezelle*
- *Aggregatzustände, Verdampfungsenthalpie, Schmelzwärme*
- *Zustandsänderung von Substanzen im p/V-Diagramm, Tripelpunkt*
- *Isochore, isobare, isotherme und adiabate Zustandsänderung von Gasen*
- *Rechtsläufiger und linksläufiger Carnot-Prozess*
- *Leistungszahl von Wärmepumpen und Kältemaschinen*
- *Wärmeübertragung durch Wärmeleitung in ruhenden und bewegten Medien*
- *Wärmeübertragung durch Strahlung*
- *Auslegung von Wärmeübertrager*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
3.1 Thermodynamik und Wärmeübertragung Seminar	Prof. Dr. Lars Jürgensen, Prof. Dr. Kay Suwelack	3	Seminaristischer Unterricht	Klausur, 120 Minuten (PL) Experimentelle Arbeit (SL) oder mündliche Prüfung (SL)
3.2 Thermodynamik und Wärmeübertragung Laborpraktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen, Prof. Dr. Kay Suwelack	1	Seminaristischer Unterricht	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen, Prof. Dr. Kay Suwelack	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.4: Digitalisierung			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 1. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Die Studierenden erlernen in diesem Kurs Querschnittskompetenzen aus dem Bereich der Digitalisierung und kennen, die für den professionellen Umgang zur Analyse großer Datenmengen (Data Science) und zur umwelttechnischen Bewertung in der beruflichen Praxis unerlässlich sind.

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Grundlagen der Digitalisierung kennen und beschreiben.*
- *Die Rolle der Programmiersprache Python bei der Digitalisierung verstehen.*
- *Begriffe, Definitionen, Anwendungsfelder und Regulatorische Rahmenbedingungen der Digitalisierung in der Umwelttechnik benennen und deren Bedeutung für verschiedene Fachgebiete ableiten*
- *Data-Science-Prozess als Grundlage für das Arbeiten mit großen Datenmengen durchdringen und als Basis für das Training digitaler Modelle (Machine Learning) verstehen*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Anwendung von Python für den Import, die Bereinigung, die Manipulation und die Visualisierung großer Datenmengen.*
- *Methoden auswählen und anwenden*
- *Notwendigkeit und Anforderungen nennen und diskutieren können*

Kommunikation und Kooperation

- *Einübung der richtigen Kommunikation von Analyseergebnissen*
- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *professionelle Strukturierung und Modellierung von umwelttechnischen Prozessen auf der Grundlage von Daten*

Lehrinhalte:

- *In diesem Kurs erlernen die Studierenden, wie Sie die Programmiersprache Python erfolgreich zur Analyse großer (umwelttechnischer) Datenmengen einsetzen können und damit die wesentlichen Grundlagen für weiterführende Digitalisierungsfragestellungen in diesem Zusammenhang schaffen können.*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich in AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Digitalisierung	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Seminaristischer Unterricht	PF
Programmierpraktikum im DigiLab	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Kay Suwelack	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 3.5 Theorie-Praxis-Transfer 2

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 3. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	14 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Wintersemester	**Davon Selbststudium:**	166 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird durch das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen im Unternehmen haben die Studierenden die Aufgabe, die in der Theoriephase erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu den Grundlagen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft, der Chemie, den Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik oder der Mathematik unmittelbar und problem- oder projektbezogen anzuwenden und zu reflektieren. Gleichzeitig werden sie in ihrer Praxisphase mit neuen Fragestellungen konfrontiert, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gelernten motivieren. Ergänzend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Problemlösungsprozesses und Projektmanagements auseinander. Die im Unternehmen gesammelten Erfahrungen bringen die Studierenden ins vierte Semester mit, wo sie im Austausch mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen neue Perspektiven entwickeln. In dieser von Lehrenden begleiteten Interaktion in den Fachmodulen entsteht ein besonders lernförderndes Umfeld, das sowohl einen Transfer von der Theorie in die Praxisphase als auch in umgekehrter Richtung ermöglicht.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage:
Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Verstehen von Zielbeziehungen und Abhängigkeiten zwischen Fachdisziplinen der Grundlagen der Kreislaufwirtschaft, Chemie, Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik und Mathematik zu verstehen.
- Kennen den Aufbau eines einfachen Projektstrukturplans (PSP)
- Den Iterativen Charakter eines Entwicklungsprozesses technischer Systeme zu verstehen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Dimensionierung von Komponenten und Teilanlagen
- Selbstständige Formulierung präziser Ziele und Abnahmekriterien
- Aufbau von Meilensteinplänen mit Ressourcenabschätzung

Kommunikation und Kooperation

- Selbstständige Umsetzung definierter Arbeitspakete.
- Eigenständige Abstimmung und Protokollierung von Arbeitsaufträgen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Reflektion eigener Teamrolle und Beitrag zum Arbeitsergebnis.

Lehrinhalte:

Dem Modul liegen die Lehrinhalte des ersten Semesters zugrunde. Diese umfassen:

- Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen aus Grundlagen der Kreislaufwirtschaft, Chemie, Grundlagen der Umweltverfahrenstechnik und Mathematik
- Einführung in die Projektarbeit im Unternehmen
- Mitwirken in der Projektbearbeitung im Unternehmen

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transferprojekt 2 Seminar	Dualbeauftragter	1	Seminaristischer Unterricht	Hausarbeit
TPTP - im Unternehmen	Praxispartner	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 4.1: Ökosysteme

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- *Die Studierenden lernen ökologische Grundlagen am Beispiel terrestrischer und aquatischer Lebensräume kennen.*
- *Die Studierenden kennen die Grundlagen der aktuellen Klimaforschung und deren Prognosen.*
- *Die Studierenden können mit Hilfe geographischer Informationssysteme das Zusammenwirken verschiedener Einflussfaktoren darstellen.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)
- *Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Zusammenhänge von Einflüssen und Auswirkungen anwendungsbezogen analysieren und bewerten zu können.*
- *Die Studierenden werden in die Lage versetzt, umwelttechnische Lösungen auf ökologische Herausforderungen zu thematisieren und vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsdebatten zu bewerten.*

Kommunikation und Kooperation
- *Die Studierenden sind in der Lage, Grenzen und Möglichkeiten umwelttechnischer Lösungen zu thematisieren und vorzustellen.*
- *Die Studierenden können mit Hilfe von Kartenwerken ihre Argumentation unterstützen und Zusammenhänge verdeutlichen.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität
- *Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, dass ökologische Grenzen ein wichtiges Leitkriterium ihrer Arbeit sein werden.*
- *Die Studierenden nehmen die Herausforderung an, dass Nachhaltigkeit sehr unterschiedlich interpretiert und umgesetzt werden kann.*

Lehrinhalte:
- *Grundlegende ökologische Kenntnisse*
- *Grundlegende klimatologische Kenntnisse*
- *Grundlagen der Nachhaltigkeitsdiskussionen und -ansätze*
- *Einführung in Geographische Informationssysteme*
- *Einführung in die Erschließung von Umweltdaten*
- *Ggf. 1 Exkursion zu Praxispartnern in der Region*

Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien auf AULIS; Softwarenutzung über Virtuelle Maschinen bzw. eigene Installation (Tablet nicht ausreichend), alternativ stehen Rechnerräume für das Selbststudium zur Verfügung

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Ökosysteme, Klima	Prof. Dr. Jürgen Knies	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Digi-Lab Ökosysteme / GIS	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Labor	

Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.2: Mess- und Regelungstechnik

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 2. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	ohne Einschränkung bei techn.-naturwiss. Studiengängen möglich		

Lernergebnisse:

1. Systeme untersuchen/modellieren/simulieren
2. Regelkreise aufstellen/analysieren/auslegen
3. Regelkreise realisieren
4. Messinstrumente auswählen
5. Messungen qualifiziert durchführen, analysieren und deuten

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studenten haben den Überblick über die Wirkungskette vom Messinstrument über die Wandlung/Verstärkung inkl. Digitalisierung und Feedback-Regelung von verfahrenstechnischen Anlagen*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Modellhafte Abstraktion einer regelungstechnischen Aufgabe und daraus abgeleitetes Design und Parametrisierung von Regelkreisen*
- *Die Auswahl von Komponenten und die Benennung der notwendigen Schnittstellen für eine gegebene mess- und regelungstechnische Fragestellung*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden verstehen die Fachsprache der Mess- und Regelungstechnik*
- *Sie können die sich aus den Aufgaben der Mess- und Regelungstechnik ergebenden Randbedingungen und Schnittstellen beschreiben beziehungsweise definieren*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Ziel ist die Ausbildung von Generalisten, die sich einen ganzheitlichen Überblick einer MRT-Aufgabe zu verschaffen wissen*
- *Sie sind in der Lage einzuschätzen, ab wann Spezialisten zu Rate gezogen werden müssen.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Geschichte der Regelungstechnik*
- *Grundlagen der Systemtheorie*
- *Grundlagen der Regelungstechnik*
- *Grundlagen der Messtechnik*
- *Nutzung von etablierten Werkzeugen (z.B. Python, MatLab Simulink)*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*z.B. Verweis auf Lernmaterialien in AULIS*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernfor-men	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Mess- und Regelungstechnik	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Vorlesung	Klausur 2 h (PL), Experimentelles Arbeiten (SL)
MRT-Übung	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	DigiLab	
Nur Bachelor: Modulbezogenes Praktikum	Prof. Dr. Kay Suwelack	1	Labor	

M 4.3: Prozess- und Reaktionstechnik			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
	Pflichtmodul im 4. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	15 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- Grundlagen der Trocknungstechnik verstehen und anwenden
- kinetische Daten sowie Masse- und Energiebilanzen auswerten
- Kennlinien von Elektrolysezellen und Brennstoffzellen aufnehmen und auswerten
- Problemstellungen bei der technischen Durchführung umwelttechnische Prozesse verstehen
- Energie- und Stoffbilanzen komplexer Prozesse aufstellen und lsen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)
- die wissenschaftlich-technischen Grundlagen der Prozess- und Reaktionstechnik sicher auf Wasserstofferzeugungsanlagen anwenden
- geeignete Apparate für Elektrolyseure auswählen und auslegen
- notwendige Prozessparameter und Zielgrößen von Power-2-X-Anlagen berechnen

Kommunikation und Kooperation
- Komplexe Prozesse im Team diskutieren und analysieren

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität
- spezielle prozesstechnische Aufgaben lösen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Lösungskonzepten diskutieren

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Prozess- und Reaktionstechnik am Beispiel von Power-2-X-Prozessen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:

- Bilanzgleichungen für Massen- und Energieumwandlungen
- Batchprozesse und kontinuierlichen Prozessen
- Einstufige Reaktoren
- Reaktionen mit verschiedenen Reaktionsordnungen
- Wasserstoffbereitstellung mittels Wasserelektrolyse
- Modellierung von Batchprozessen anhand von Bilanzgleichungen
- Modellierung von kontinuierlichen Prozessen anhand von Bilanzgleichungen
- Bestimmung von kinetischen Koeffizienten von einfachen chemischen Reaktionen
- Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten
- Wirtschaftlichkeitsvergleich anhand von Jahreskosten

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Siehe Aulis*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

Prozess- und Reaktionstechnik	Prof. Dr. Lars Jürgensen	3	VL	Klausur 120 min (PL), experimentelles Arbeiten (SL)
Prozess- und Reaktionstechnik Praktikum	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Praktikum	
Prozess- und Reaktionstechnik Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 4.4: Freies Modul (Modulpool / Wahlmodule)

Modulverantwortliche_r:	Je nach gewähltem Modul		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 4. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

- *Siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls*

Lehrinhalte:

- *Siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls*

M 4.5 Theorie-Praxis-Transfer 3

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragter		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 4. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	14 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Sommersemester	**Davon Selbststudium:**	166 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird durch das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen im Unternehmen haben die Studierenden die Aufgabe, die in der Theoriephase erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu den Grundlagen der Digitalisierung, Thermodynamik und Wärmeübertragung, sowie der Grundlagen des Umweltrechts und der Wirtschaft unmittelbar und problem- oder projektbezogen anzuwenden und zu reflektieren. Gleichzeitig werden sie in ihrer Praxisphase mit neuen Fragestellungen konfrontiert, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gelernten motivieren. Ergänzend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Problemlösungsprozesses und Projektmanagements auseinander. Die im Unternehmen gesammelten Erfahrungen bringen die Studierenden ins fünfte Semester mit, wo sie im Austausch mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen neue Perspektiven entwickeln. In dieser von Lehrenden begleiteten Interaktion in den Fachmodulen entsteht ein besonders lernförderndes Umfeld, das sowohl einen Transfer von der Theorie in die Praxisphase als auch in umgekehrter Richtung ermöglicht.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Einbeziehen der Fachdisziplinen Digitalisierung, Thermodynamik und Wärmeübertragung, sowie der Grundlagen des Umweltrechts und der Wirtschaft in umwelttechnischen Projekten einzubeziehen
- Strukturierung komplexerer Projekte mit Abhängigkeiten und Schnittstellen beschreiben.
- Systematischen Aufbau iterativer Zyklen zur Erarbeitung von Lösungskonzepten kennen und verstehen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Je nach Unternehmen und Einsatzfeld: Systematische Berechnungsverfahren von Teilanalgen, Prozessen oder Strukturen, Bearbeitung komplexer Datensätze, kombinierte Analysen- und Methodenauswahl oder ähnlichem
- Zerlegung komplexer Probleme und Anforderungen in Teilprobleme und Teilziele.
- Integration von Arbeitspaketabhängigkeiten, Risikopuffern und Änderungsmanagement

Kommunikation und Kooperation

- Moderation kleiner Arbeitspakete und Koordination zwischen Teammitgliedern
- Koordination eigener Aufgaben mit anderen Paketen im Teamkontext.

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Gezieltes Einbringen von Fachwissen in Gruppenentscheidungen

Lehrinhalte:

Dem Modul liegen die Lehrinhalte des dritten Semesters zugrunde. Diese umfassen:

- Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen aus Digitalisierung, Thermodynamik und Wärmeübertragung, sowie der Grundlagen des Umweltrechts und der Wirtschaft

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transferprojekt 3	Dualbeauftragter	1	Seminaristischer Unterricht	schriftlich ausgearbeitetes Referat 15 min
TPTP - im Unternehmen	Praxispartner	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 5.1: Wahlpflichtmodul 1			
Modulverantwortliche_r:	Je nach Wahl		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			
Lehrinhalte: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*		
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*		

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
NN	NN	4	Seminaristischer Unterricht	Entsprechend dem angewählten Modul
NN	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.2: Wahlpflichtmodul 2			
Modulverantwortliche_r:	Je nach Wahl		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine
Lernergebnisse: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*	
Lehrinhalte: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*	
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
NN	NN	4	Seminaristischer Unterricht	Entsprechend dem angewählten Modul
NN	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.3: Freies Modul (Modulpool / Wahlmodule)

Modulverantwortliche_r:	Je nach gewähltem Modul		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse: ▪ *Siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls*			
Lehrinhalte: ▪ *Siehe Modulbeschreibung des gewählten Moduls*			

M 5.4 Praxismodul 2

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragte(r)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h

Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenz-/Onlinestudium:**	28 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Wintersemester	**Davon Selbststudium:**	152 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:
- Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- Strukturen, Abläufe und Rollenbilder im Partnerunternehmen zu kennen und einzuordnen.
- Wechselwirkungen zwischen betrieblichen Anforderungen und im Studium erworbenem Fachwissen zu verstehen.
- Grundlagen ingenieurmäßigen Denkens als systematische Vorgehensweise im betrieblichen Kontext zu erkennen.
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer)
- Studieninhalte auf klar umrissene praxisbezogene Aufgabenstellungen anzuwenden.
- Basiskompetenzen im Rahmen betrieblicher Prozesse unter Anleitung methodisch umzusetzen.
- Aufgaben entsprechend des Studienfortschritts eigenständig oder im Team zu bearbeiten.
- Kommunikation und Kooperation
- Im Tagesgeschäft konstruktiv mit Kolleg:innen zu interagieren und sich adressatengerecht auszutauschen.
- Ergebnisse praxisgerecht zu dokumentieren (Praxisbericht, Lerntagebuch).
- Die Arbeit im Team als wichtigen Bestandteil erfolgreicher Projekt- und Prozessumsetzung zu verinnerlichen.
- Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität
- Ein Arbeitswelt- und Prozessverständnis zu entwickeln und eigene Tätigkeiten reflektiert einzuordnen.
- Die zunehmende Bedeutung methodischer Vorgehensweisen für Problemlösungsprozesse im Betrieb nachzuvollziehen.

Lehrinhalte:

Der konkrete Inhalt wird durch den Bedarf des jeweiligen Partnerunternehmens festgelegt und in Absprache mit Hochschule und Studierenden ausgestaltet. Typische Inhalte sind:
Kennenlernen des Betriebsalltags, der organisatorischen und technischen Strukturen.
Hospitation in verschiedenen Unternehmensbereichen.
Mitwirken an laufenden Prozessen und Projekten.
Übernahme kleinerer Aufgaben entsprechend Studienfortschritt.
Anwendung im Studium erworbener Kenntnisse auf praxisbezogene Problemstellungen.
Teilnahme am Tagesgeschäft mit Beobachtung und Unterstützung operativer Abläufe.
Grundlagen der Dokumentation betrieblicher Tätigkeiten (Praxisbericht, Lerntagebuch).
Einordnung erlebter Aufgaben in den Rahmen von methodischen Problemlösungsprozessen.

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Praxismodul 2 Seminar	Dualbeauftragte(r)	2	Seminaristischer Unterricht	Bericht
Praxisteil im Unternehmen	Praxispartner	3	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 5.5 Theorie-Praxis-Transfer 4			
Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragte(r)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	14 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Wintersemester	**Davon Selbststudium:**	166 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird durch das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen im Unternehmen haben die Studierenden die Aufgabe, die in der Theoriephase erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu den Grundlagen der Ökosysteme, Mess- und Regelungstechnik, Prozess- und Reaktionstechnik, sowie entsprechend der belegten Wahlpflichtfächer unmittelbar und problem- oder projektbezogen anzuwenden und zu reflektieren. Gleichzeitig werden sie in ihrer Praxisphase mit neuen Fragestellungen konfrontiert, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gelernten motivieren. Ergänzend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Problemlösungsprozesses und Projektmanagements auseinander. Die im Unternehmen gesammelten Erfahrungen bringen die Studierenden ins sechste Semester mit, wo sie im Austausch mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen neue Perspektiven entwickeln. In dieser von Lehrenden begleiteten Interaktion in den Fachmodulen entsteht ein besonders lernförderndes Umfeld, das sowohl einen Transfer von der Theorie in die Praxisphase als auch in umgekehrter Richtung ermöglicht.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Einbeziehen der Fachdisziplinen Ökosysteme, Mess- und Regelungstechnik, Prozess- und Reaktionstechnik, sowie entsprechend der belegten Wahlpflichtfächer in umwelttechnischen Projekten einzubeziehen
- Strukturierung komplexerer Projekte mit Abhängigkeiten und Schnittstellen beschreiben.
- Bewertungsmethoden bei der Analyse von Lösungen kennen und anwenden können

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Je nach Betrieb und Einsatzgebiet: Nutzung fortgeschrittener Analysetools, Prozessbegleitende Messungen und Auswertung, Automatisierung und modellgestützte GIS-Analysen, Softwaregestützte technische Berechnungen oder ähnliches
- Anforderungen priorisieren und anpassen, Lastenhefte ausformulieren
- Laufende Projekte steuern und anpassen

Kommunikation und Kooperation

- Abstimmungen in Teilprojekten steuern, Konflikte lösen
- Verantwortung für ganze Teilprojekte übernehmen

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Teamdynamiken zur Problemlösung einsetzen

Lehrinhalte:

Dem Modul liegen die Lehrinhalte des dritten Semesters zugrunde. Diese umfassen:

- Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen aus Ökosysteme, Mess- und Regelungstechnik, Prozess- und Reaktionstechnik, sowie entsprechend den belegten Wahlpflichtfächer

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
Theorie-Praxis-Transfer 4 Seminar	Dualbeauftragte(r)	1	Seminaristischer Unterricht	PF
TPTP - im Unternehmen	Praxispartner	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 5.6: Abfalltechnik - **Wahlpflichtmodul**

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der thermischen und mechanischen Abfalltechnik sowie der Deponierung von Abfällen.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können eine Verbrennungsrechnung sowie eine energetische Bewertung von Abfallverbrennungsanlagen durchführen.*
- *Die Studierenden können für verschiedene Stoffströme Aggregate der mechanischen Aufbereitung auswählen, konfigurieren und bewerten.*
- *Die Studierenden können Methoden der Probenahme, Aufbereitung und Analyse von Abfällen anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren und in Laborberichten dokumentieren.*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *verschiedene Verfahren der Abfallbehandlung / -verwertung bezüglich ihrer Umweltwirkungen und ihrer Ressourceneffizienz vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen*

Lehrinhalte:

- *Technologien der thermischen Abfallbehandlung (Verbrennung, Pyrolyse, Vergasung)*
- *Technologien der mechanischen Abfallaufbereitung (Zerkleinerung, Kompaktierung, Klassierung, Sortierung)*
- *Aufbau von Deponien zur Ablagerung von Abfällen*
- *Charakterisierung von Abfällen: Planung, Durchführung und Auswertung von Sortier- und Laboranalysen*
- *Exkursionen*

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Abfalltechnik	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Praktikum	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.7: Abwasserbehandlung - Wahlpflichtmodul

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der Abwasserreinigung, Prozesssteuerung von Kläranlagen sowie der Behandlung von Klärschlamm.*
- *Die Studierende kennen verschiedene Arten von Abwasser und die Möglichkeiten der Wiedernutzung der enthaltenen Inhaltsstoffe Wasser und Ressourcen*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können die Prozessschritte einer Kläranlage auswählen, konfigurieren und bewerten.*
- *Die Studierenden können die biologische Stufe der Abwasserreinigung bemessen und einen einfachen digitalen Zwilling erstellen und erste Vergleiche zwischen Berechnung und Simulation ziehen.*
- *Die Studierenden können Methoden der Probenahme, Aufbereitung und Analyse von Abwasser und Klärschlamm anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren, dokumentieren und zur Prozessoptimierung einsetzen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- Berechnung und Simulation durchführen, vergleichen und zur Prozessoptimierung einsetzen
- *verschiedene Verfahren der Abwasser- und Klärschlammbehandlung bezüglich ihrer Umweltwirkungen und ihrer Ressourceneffizienz vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Technologien der Abwasserreinigung (mechanisch, chemisch, biologisch, Klärschlammbehandlung, neuartige Sanitärsysteme)*
- *Einstieg in die Simulation von Kläranlagen (SIMBA)*
- *Prozessoptimierung der biologischen Abwasserreinigung*

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*

Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
Abwasserreinigung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	2	SU	Portfolio (PL)
IT Labor	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	1	IT Labor	
Abwassertechnisches Labor	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.8: Erneuerbare Energien - Wahlpflichtmodul			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	#		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Zusammenhänge von Energieversorgungssystemen.*
- *Die Studierenden sind in der Lage die theoretischen, technischen und ökologischen Potenziale verschiedener Primärenergieträger (konventionell und regenerativ) zuzuordnen und zu benennen.*
- *Die Studierenden können die technischen Zusammenhänge, Funktionen und Anlagen zur Wandlung erneuerbarer Energien in elektrische / thermische Energie wiedergeben und erklären.*
- *Die Studierenden erkennen und beschreiben relevante Technologien zur Nutzung EE.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden analysieren und bewerten die Potentiale erneuerbarer Energien an verschiedenen Standorten.*
- *Die Studierenden planen und simulieren die technische Nutzung erneuerbarer Energien für verschiedene Bedarfssituationen.*
- *Die Studierenden sind in der Lage die Simulationsergebnisse zu bewerten und zu vergleichen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden können sich konstruktiv-kritisch mit den Methoden anderer auseinandersetzen.*
- *Die Studierenden können Simulationssoftware anwenden und die Ergebnisse ihrer Anwendung darstellen und begründen.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden können methodisch fundierte Lösungen von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen zur Nutzung EE eigenständig erarbeiten, präsentieren und inhaltlich verteidigen.*
- *Die Studierenden lernen ihre Rolle als angehende Ingenieur:innen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und zu gestalten.*

Lehrinhalte:

- *Aufbau und Struktur des Energiesystems in Deutschland (Status Quo, Energiebedarfe, -potenziale und -ressourcen)*
- *Transformation des Energiesystems*
- *Physikalische Grundlagen, systemtechnische Beschreibung erneuerbarer Energien (Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Geothermie)*
- *Planung und Modellierung von Energieversorgungslösungen unter Einsatz einer Simulationssoftware (vorauss. Polysun)*
- *ökonomische / ökologische Analyse der Ergebnisse*
- *Exkursionen*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer

Erneuerbare Energien	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	4	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 5.9: Umweltbiotechnik - Wahlpflichtmodul			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 5. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden kennen die wesentlichen Formen der mikrobiellen Energiegewinnung.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können den potentiellen Energiegewinn mikrobieller Stoffwechselprozesse berechnen und bewerten.*
- *Die Studierenden kennen verschiedene Methoden zur Messung mikrobieller Stoffumsätze in Umweltmedien und können diese hinsichtlich ihrer Aussagekraft bewerten und exemplarisch anwenden.*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fachartikel zu verstehen und die wesentlichen Inhalte in Gruppen zu diskutieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, die grundlegenden Prinzipien des zellulären Lebens anzuerkennen und die Leistungsfähigkeit von Mikroorganismen bei umweltrelevanten Prozessen zu berücksichtigen.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Abbau von Biopolymeren, Exoenzyme; Humifizierung*
- *Prinzipien der mikrobiellen Energiegewinnung und Speicherung;*
- *Biochemie aerober und anaerober Atmungsprozesse sowie von Gärungsprozessen*
- *Mikrobielle Photosynthese, N_2-Fixierung*
- *mikrobielle Symbiosen, Umsatzleistungen in Stoffkreisläufen*
- *Anwendung dieser mikrobiellen Stoffwechselprozesse in der Abwasserreinigung, Abfallbehandlung, Abluftreinigung und Altlastensanierung*
- *Methoden der Messung aerober und anaerober Stoffumsätze*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
Umweltbiotechnik	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminar	Portfolio (PL)
Praktikum Umweltbiotechnik	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.1: Wahlpflichtmodul 3			
Modulverantwortliche_r:	Je nach Wahlpflichtmodul		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 6 Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			
Lehrinhalte: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			
Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch		
Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*		
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*		

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
NN	NN	4	Seminaristischer Unterricht	Entsprechend dem angewählten Modul
NN	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.2: Wahlpflichtmodul 4			
Modulverantwortliche_r:	Je nach Wahlpflichtmodul		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		
Lernergebnisse: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			
Lehrinhalte: ▪ *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*			

Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
NN	NN	4	Seminaristischer Unterricht	Entsprechend dem angewählten Modul
NN	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.3: Wahlpflichtmodul 5

Modulverantwortliche_r:	Je nach Wahl		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im Sommersemester	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

- *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*

Lehrinhalte:

- *Je nach gewähltem Wahlpflichtmodul*

Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
NN	NN	4	Seminaristischer Unterricht	Entsprechend dem angewählten Modul
NN	NN	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.4 Praxismodul 3

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragte(r)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	28 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Sommersemester	**Davon Selbststudium:**	152 h

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Keine

Lernergebnisse:

- Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:
- Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)
- Strukturen, Abläufe und Rollenbilder im Partnerunternehmen zu kennen und einzuordnen.
- Wechselwirkungen zwischen betrieblichen Anforderungen und im Studium erworbenem Fachwissen zu verstehen.
- Grundlagen ingenieurmäßigen Denkens als systematische Vorgehensweise im betrieblichen Kontext zu erkennen.
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer)
- Studieninhalte auf klar umrissene praxisbezogene Aufgabenstellungen anzuwenden.
- Basiskompetenzen im Rahmen betrieblicher Prozesse unter Anleitung methodisch umzusetzen.
- Aufgaben entsprechend des Studienfortschritts eigenständig oder im Team zu bearbeiten.
- Kommunikation und Kooperation
- Im Tagesgeschäft konstruktiv mit Kolleg:innen zu interagieren und sich adressatengerecht auszutauschen.
- Ergebnisse praxisgerecht zu dokumentieren (Praxisbericht, Lerntagebuch).
- Die Arbeit im Team als wichtigen Bestandteil erfolgreicher Projekt- und Prozessumsetzung zu verinnerlichen.
- Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität
- Ein Arbeitswelt- und Prozessverständnis zu entwickeln und eigene Tätigkeiten reflektiert einzuordnen.
- Die zunehmende Bedeutung methodischer Vorgehensweisen für Problemlösungsprozesse im Betrieb nachzuvollziehen.

Lehrinhalte:

Der konkrete Inhalt wird durch den Bedarf des jeweiligen Partnerunternehmens festgelegt und in Absprache mit Hochschule und Studierenden ausgestaltet. Typische Inhalte sind:
Kennenlernen des Betriebsalltags, der organisatorischen und technischen Strukturen.
Hospitation in verschiedenen Unternehmensbereichen.
Mitwirken an laufenden Prozessen und Projekten.
Übernahme kleinerer Aufgaben entsprechend Studienfortschritt.
Anwendung im Studium erworbener Kenntnisse auf praxisbezogene Problemstellungen.
Teilnahme am Tagesgeschäft mit Beobachtung und Unterstützung operativer Abläufe.
Grundlagen der Dokumentation betrieblicher Tätigkeiten (Praxisbericht, Lerntagebuch).
Einordnung erlebter Aufgaben in den Rahmen von methodischen Problemlösungsprozessen.

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Praxismodul 3 Seminar	Dualbeauftragter	2	Seminaristischer Unterricht	Bericht
Praxisteil im Unternehmen	Praxispartner	3	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 6.5 Theorie-Praxis-Transfer 5

Modulverantwortlicher:	Dualbeauftragte(r)		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180 h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	14 h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	Im Sommersemester	**Davon Selbststudium:**	166 h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	Keine		

Lernergebnisse:

Im Rahmen dieses Moduls befinden sich die Studierenden in ihren Partnerunternehmen. Der Kompetenzerwerb der Studierenden wird durch das besondere betriebliche Lernumfeld maßgeblich gefördert. Während der Praxisphasen im Unternehmen haben die Studierenden die Aufgabe, die in der Theoriephase erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu den Grundlagen aus den belegten Wahlpflichtmodulen unmittelbar und problem- oder projektbezogen anzuwenden und zu reflektieren. Gleichzeitig werden sie in ihrer Praxisphase mit neuen Fragestellungen konfrontiert, die zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Gelernten motivieren. Ergänzend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Problemlösungsprozesses und Projektmanagements auseinander.

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Einbeziehen der Fachdisziplinen entsprechend der belegten Wahlpflichtmodule in umwelttechnischen Projekten einzubeziehen
- Übergreifende Projektarchitektur entwerfen und bewerten
- Iterativen Prozess komplett steuern und reviewen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- Je nach Betrieb und Einsatzgebiet: Nutzung fortgeschrittene komplexe digitale Modelle, Simulationen, Komplexe räumliche Modellierung, komplexe Simulationen oder Berechnungen oder ähnliches
- Vollständige Pflichtenhefte entwickeln
- Komplexe Mehrprojektpläne entwerfen und managen

Kommunikation und Kooperation

- Leitung und Kommunikation in Teilprojekten
- Aufgaben in Gesamtprojekten verantworten und delegieren

Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Teamarbeit strategisch für Projekt-/Problemlösung nutze

Lehrinhalte:

Dem Modul liegen die Lehrinhalte des fünften Semesters zugrunde entsprechend der belegten Wahlpflichtfächer.

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters in den zugehörigen Modulen ausgegeben.
Weitere Informationen:	Informationen vom Dualbeauftragten an die Praxispartner zum Ablauf der Praxisphase

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Theorie-Praxis-Transferprojekt 4 Seminar	Dualbeauftragte(r)	1	Seminaristischer Unterricht	Hausarbeit mit Fachgespräch
TPTP - im Unternehmen	Praxispartner	4	angeleitetes Selbststudium im Partnerunternehmen	erfolgreiche Durchführung der Praxisphase

M 6.6: Recycling und Märkte - **Wahlpflichtmodul**

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Silke Eckardt		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Recyclings zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Produkten / Stoffströmen und können Methoden und Kriterien zur deren Bewertung benennen.*
- *Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen dem Produktdesign und der Recyclierbarkeit von Feststoffen und können diese reflektieren.*
- *Die Studierenden kennen die Marktmechanismen der wichtigsten Stoffströme.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können anhand von Kriterien die Ressourceneffizienz von Produkten / Stoffströmen analysieren und bewerten.*
- *Die Studierenden können für verschiedene Stoffströme Recyclingverfahren auswählen und deren Anwendbarkeit beurteilen.*
- *Die Studierenden können Recyclingverfahren auf ausgewählte Stoffströme anwenden und die Ergebnisse auswerten, interpretieren und in Laborberichten dokumentieren.*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Methoden zur Bewertung der Ressourceneffizienz auswählen und anwenden um ökologische Auswirkungen von Produkten / Stoffströmen zu analysieren und zu bewerten.*
- *verschiedene Verfahren des Recyclings bezüglich ihrer ökologischen und ökonomischen Auswirkungen vergleichen sowie Verbesserungspotenziale aufzeigen*

Lehrinhalte:

- *Grundlagen und Bewertung der Ressourceneffizienz*
- *Produktverantwortung und Anforderungen an das Produktdesign*
- *Recyclingverfahren ausgewählter Stoffströme*
- *Märkte ausgewählter Stoffströme*
- *Herstellung von Rezyklaten im Labormaßstab*
- *Exkursionen*

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul M3.6 Abfalltechnik
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Recycling und Märkte	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PL)
Praktikum	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	1	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. S. Eckardt	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.7: Abwasserableitung und Regenwassermanagement - **Wahlpflichtmodul**

Modulverantwortliche:	Prof. Dr.-Ing. Jana von Horn		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der technischen Prozesse der Abwasserableitung, Umgang mit Regenwasser und klimaangepasster Stadtplanung.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können Abwasser- und Regenwassernetze planen und bemessen und Risiken (Überstau, Überflutung) abschätzen.*
- *Die Studierenden können den Betrieb von Abwasser- und Regenwassernetzen planen und optimieren.*
- *Die Studierenden können Abwasser- und Regenwassernetze digitalisieren und Ergebnisse aus Simulationen einordnen und für die Planung und den Betrieb nutzen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Technisch und ökologisch sinnvolle, rechtlich und organisatorisch machbare ingenieurtechnische Lösungen im Team ausarbeiten, argumentativ begründen und präsentieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Planung und Berechnungen durchführen, vergleichen und zur Prozessoptimierung einsetzen*
- *Zusammenhänge zwischen Reinigungsleistung, Gewässerschutz und Wirtschaftlichkeit erkennen und beurteilen, Vorzugsvarianten erarbeiten*

Lehrinhalte:

- *Wassernetze mit Schwerpunkt auf Abwasserentsorgung und Nachhaltiger Umgang mit Regenwasser*
- *Einstieg in die Simulation von Kanalnetzen und Überflutungssimulation*
- *Prozessoptimierung in der Siedlungsentwässerung*

Unterrichtssprache:	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Abwasserableitung und Regenwassermanagement	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio
IT-Labor	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	1	IT-Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. J. von Horn	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.8: Quartiers- und Infrastrukturentwicklung (QUARTIER) - Wahlpflichtmodul

Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden zeigen unterschiedliche Ansätze und Definitionen von Quartieren auf.*
- *Die Studierenden sind in der Lage, Quartiersdefinitionen adäquat für die jeweilige Aufgabenstellung zu übertragen.*
- *Die Studierenden erkennen und beschreiben relevante technische Infrastrukturen*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden analysieren Potentiale Erneuerbarer Energien auf Quartiersebene unter Berücksichtigung unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Skalen*
- *Die Studierenden sind in der Lage, die Qualität der Datengrundlagen einzuschätzen und die Analyseergebnisse kritisch zu hinterfragen.*
- ▪ *Die Studierenden entwerfen, analysieren und bewerten Ausbauszenarien für energietechnische Anlagen und Infrastrukturen.*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden entwickeln ein Prozedere, um Entscheidungsgrundlagen transparent darzulegen.*
- *Die Studierenden analysieren verschiedene Akteursbeteiligungen und Kommunikationstrategien in der Quartiersentwicklung und leiten daraus Handlungsempfehlungen ab.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden stellen sich der Herausforderung, dass ingenieurtechnische Lösungen adäquat kommuniziert und je nach Akteurslage angepasst werden müssen.*
- *Die Studierenden lernen ihre Rolle als angehende IngenieurInnen in komplexeren Problemlösungslagen anzunehmen und zu gestalten.*

Lehrinhalte:

- *Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Ansätzen zum Thema Quartier und Einordnung aus umwelttechnischer Perspektive*
- *Grundlagen der Infrastrukturplanung*
- *Ermittlung und Analyse von Potentialen Erneuerbarer Energien unter Einsatz von Geographischen Informationssystemen*
- *Modellierung und Simulation von Energieversorgungssystemen*
- *Ableitung von Bewertungskriterien und Erstellung von Bewertungsmatrizen (Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit, Resilienz etc.)*
- *1-2 Exkursionen zu Praxispartnern in der Region*
- *Kritische Beurteilung der Ergebnisse*

Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an M 4.1 Ökologie und M 5.8 Erneuerbare Energien
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS, Einsatz von eLearning-Methoden*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Quartiersentwicklung und Infrastrukturplanung	Prof. Dr. Jürgen Knies	3	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digi-Lab /Anwendungsbeispiel	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Labor	

Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.9: Bioökonomie			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden kennen die wesentlichen Möglichkeiten der stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und biogener Reststoffe*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können biotechnische Methoden zur Konversion von Biomasse und biogene Reststoffen mit Enzymen, spezialisierten Produktionsstämmen und mikrobiellen Mischkulturen auswählen und bewerten*
- *Die Studierenden können eigenständig Vorschläge zur biologischen und verfahrenstechnischen Optimierung von Prozessverläufen entwickeln*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden sind in der Lage die sozialen und ökologischen Auswirkungen der Biomassenutzung zu erkennen und im Team nachhaltige Lösungsvorschläge zu erarbeiten und zu diskutieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses englischsprachige Fachtexte zu finden, zu verstehen, kritisch zu bewerten und zu vergleiche.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Biomasse als Ressource der Bioökonomie: Potential, Bereitstellung, Aufbereitung*
- *Nahrungssicherheit und Ernährung im Kontext der Bioökonomie*
- *Stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse*
- *Biotechnologische Grundlagen, Bioreaktoren*
- *Biokonversion von biogenen Reststoffen und Nachwachsenden Rohstoffen*
- *Verfahren zur Erzeugung von Biogas, Bioethanol, biogenen synthetischen Kraftstoffen und Biokunststoffen*
- *Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der Bioökonomie*

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Bioökonomie	Prof. Dr.-Ing. Noke	3	Seminar	Portfolio (PL)
Praktikum Bioökonomie	Prof. Dr.-Ing. Noke	1	Labor	
Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Noke	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.11: Digital Environmental Engineering - Wahlpflichtmodul

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Kay Suwelack		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im WiSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Dieser Kurs baut auf dem Wissen des Kurses „M 1.5 Digitalisierung“ oder einem vergleichbaren Vorwissen auf. Die Lernergebnisse dieses Moduls versetzen die Studierenden in die Lage auf Grundlage vorbereiteter Datensätze Machine Learning Modelle für den Einsatzbereich Umwelttechnik zu trainieren und anzuwenden.

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verstehen den Anwendungsbezug von Machine Learning im Kontext der Umwelttechnik*
- Die Studierenden erklären die Anwendungsbereiche von Machine Learning in der Umwelttechnik (Kontext Anlagen, Kontext Infrastruktur)
- Die Studierenden verstehen Data Science als Grundlage für maschinelles Lernen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, Machine Learning Modelle gezielt für den Einsatz im Bereich der Umwelttechnik zu trainieren und anzuwenden.*
- *Anwendung von Python für das Training und die Optimierung von ML-Modellen.*
- *Die Studierenden analysieren mit Hilfe von ML Anlagen und Infrastrukturen und identifizieren Verbesserungspotentiale*
- *Die Studierenden verändern und optimieren auf Grundlage ihrer Analyse die digitalen Modelle.*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden lernen die Aussagekraft unterschiedlicher ML-Modelle im Kontext der Umwelttechnik zu beurteilen.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- Die Studierenden können mit Hilfe von ML Optimierungspotentiale in umwelttechnischen Anlagen aufdecken und Maßnahmen zu ihrer Realisierung ableiten.

Lehrinhalte:

- *In diesem Kurs erlernen die Studierenden, wie Sie mit Hilfe der Programmiersprache Python ML-Modelle trainieren und für die Optimierung umwelttechnischer Anlagen verwenden können.*
- *Wichtige grundlegende Konzepte, die in diesem Modul behandelt werden sind z.B. Supervised Learning, Unsupervised Learning, Model Selection, Bewertung von ML-Modellen.*

Unterrichtssprache:	Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	M1.5 oder vergleichbares
Vorbereitung/Literatur:	Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.
Weitere Informationen:	Lernmaterialien befinden sich in AULIS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Machine Learning for Environmental Engineers	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Seminaristischer Unterricht	Entwicklungs-arbeiten (PL), Referat (SL)
Programming lab course in the DigiLab	Prof. Dr. Kay Suwelack	2	Projekt/Labor	
Module-related exercise	Prof. Dr. Kay Suwelack	(1)	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.12: Remediation Technologies

Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Bitte formulieren Sie alle Lernergebnisse (möglichst max. 6 – 8) kompetenzorientiert und ordnen Sie sie möglichst der passenden HQR-Kompetenzdimension zu (s. Strategische Grundlagen der Studiengangsentwicklung an der HSB):

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden verstehen die Prozesse der Entstehung von Böden und kennen die wesentlichen mechanischen Eigenschaften von Böden sowie deren Zusammensetzung und Klassifizierung*
- *Die Studierenden verstehen das Verhalten von Wassermolekülen und relevanten Schadstoffen im System Boden und die Interaktion zwischen Boden, Grundwasser, Bodenluft und Schadstoffen*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden können verschiedene Böden anhand ihrer Korngrößenverteilung, ihres Glühverlustes und weiterer Bodenkennwerte einzelnen Bodenarten zuordnen und Rückschlüsse auf deren Verwendung als Baustoff bzw. Baugrund ziehen.*
- *Die Studierenden können anhand vorliegender Daten Altlastenverdachtsflächen und Altlasten bewerten und eigenständig Vorschläge zu deren Sanierung entwickeln und den voraussichtlichen Erfolg abschätzen*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden sind in der Lage die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen der Entstehung und der Sanierung von Altlasten zu erkennen und im Team zu diskutieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Für die Studierenden wird es Teil ihres professionellen Selbstverständnisses, Daten unterschiedlichen Ursprungs, Formats und unterschiedlicher Qualität zu sichten, kritisch zu bewerten und für eine Gesamtbewertung von Altlastenverdachtsflächen und Altlasten zu nutzen.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Bodenentstehung, Bodenzusammensetzung, bodenphysikalische und bodenmechanische Eigenschaften, Klassifizierung von Böden, Boden als Baustoff und Baugrund*
- *Relevante Schadstoffe im Boden und Grundwasser und deren Stoffeigenschaften und Verhalten*
- *Erfassung, Erkundung und Bewertung von Altlastenverdachtsflächen und Altlasten und deren rechtliche Einordnung*
- *Sanierungsverfahren: Verfahren zur Sicherung und Dekontamination, on-site, in-situ, ex-situ und off-site; thermische, mechanische, biologische und Kombinationsverfahren und deren Einsatzmöglichkeiten in Abhängigkeit der vorliegenden Kontamination*
- *Sanierungsplanung, Sanierungsabläufe, Erarbeitung von Planungsgrundlagen anhand von Praxisbeispielen*

Unterrichtssprache:	Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Lehrmaterialien werden in Aulis zur Verfügung gestellt.*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Soil Science	Prof. Dr.-Ing. Scholz	1	Seminaristischer Unterricht	Portfolio
Soil Lab	Prof. Dr.-Ing. Scholz	1	Labor	
Remediation Technologies	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	2	Seminaristischer Unterricht	

Nur Bachelor: Modulbezogene Übung	Prof. Dr.-Ing. Anja Noke	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.13: Hydrogen Technologies			
Modulverantwortliche_r:	Prof. Dr. Jürgensen, Lars		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	120h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- Die für das Wasserstofferzeugungsanlagen mittel Wasserelektrolyse erforderliche Anlage mit sämtlichen Anlagenkomponenten, Apparaten und Rohrleitungen bemessen
- Kerntechnologien der Wasserstoffwirtschaft kennen und verstehen
- Zusammenhänge zwischen Energierecht, Energiewirtschaft und Wasserstoffwirtschaft verstehen und einordnen

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- die wesentlichen Fragestellungen einer Power-2X-Aufgabe mit dem Schwerpunkt Wasserelektrolyse erkennen und Lösungen kreieren
- Die für einen optimalen Betrieb erforderliche Mess- und Regelungstechnik konzipieren und in Form von R+I-Fließbildern darstellen
- Die wesentlichen Vorschriften und Normen für den sicheren Auslegung und Betrieb von Elektrolyseuren, Transportlösungen und Brennstoffzellenanwendungen anwenden

Kommunikation und Kooperation

- Das Lösungskonzept in Form von Grund- und Verfahrensbildern darstellen

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- Die Studierenden können die Herausforderungen, vor denen Herstellern und Betreibern beim Bau und Betrieb von Wasserstoffanlagen stehen, anhand technischer Regelwerke und Verordnungen identifizieren und diskutieren.

Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Grundkenntnisse der Anlagenbetriebstechnik am Beispiel von Power-2-X-Anlagen. Im Einzelnen werden nachstehende Aspekte behandelt:

- Technologien von Wasserstoffwertschöpfungsketten: Wasserstofferzeugung, –reinigung, –kompression, –transport, –speicherung, Anwendung in der chemischen Industrie, Kraftstoffsynthese, Brennstoffzellentechnologie
- Analyse von Power-2-X-Fragestellungen mit dem Ziel eines sicheren Betriebskonzeptes
- Optimale Wahl von in Frage kommenden Lösungsmöglichkeiten, wie z.B. der Elektrolysetechnologie (AEL, PEM usw.), Kompressoren, Synthesen etc.
- Darstellung des entwickelten Lösungskonzeptes anhand von Grund- und Verfahrensfließbildern mit AUTOCAD und R+I-CAD
- Wahl von optimalen Anlagenkomponenten wie Sensoren und Abscheidern
- Darstellen der Vor- und Nachteile dieser Anlagenkomponenten für das vorliegende Konzept
- Bemessen dieser Anlagenkomponente durch Anwendung von Bilanzgleichungen
- Festlegen einer für den optimalen Betrieb erforderlichen Messtechnik
- Optimale Wahl zwischen manueller Steuerung oder Regelkreisen
- Grundlagen von R+I-Fließbildern und Darstellung der MSR-Technik des Lösungskonzeptes
- Sicherer Betrieb von Laborelektrolyseuren verschiedener Technologie
- Auf- und Abbau, sowie Inbetriebnahme von Versuchsaufbauten zur Wasserelektrolyse
- Einschlägige Vorschriften und Normen, z.B. BetrSichV, GefStoffV, TRGS, ProdSichV usw.

Unterrichtssprache:	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*

Weitere Informationen:	*Siehe Aulis*

Zugehörige Lehrveranstaltungen				
Titel der Lehrveranstaltung	**Lehrende**	**SWS**	**Lehr- und Lernformen**	**Prüfungsformen, -umfang, -dauer**
Hydrogen Process Engineering	Prof. Dr. Lars Jürgensen	2	Seminar	PF
Hydrogen Process Engineering Project	Prof. Dr. Lars Jürgensen	2	Projekt	
Wasserstoff-Anlagenbetriebstechnik Übung	Prof. Dr. Lars Jürgensen	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 6.14: Spatial Analysis in Sustainable Planning			
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jürgen Knies		
ECTS-Leistungspunkte:	6 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	180h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Wahlpflichtmodul im 6. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	56h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	14 Termine im SoSe	**Davon Selbststudium:**	124h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:	keine		

Lernergebnisse:

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *Die Studierenden sind in der Lage, umwelt- und energietechnische Fragestellungen in einen räumlichen Kontext zu übertragen.*
- *Die Studierenden erkennen, beschreiben und recherchieren relevante Geodaten.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Die Studierenden analysieren umwelt- und energietechnische Infrastrukturen unter Berücksichtigung unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Skalen.*
- *Die Studierenden sind in der Lage, die Qualität der Datengrundlagen einzuschätzen und die Analyseergebnisse kritisch zu hinterfragen.*
- *▪Die Studierenden entwerfen karten- und datengestützte Argumentationslinien (Story Maps)*

Kommunikation und Kooperation

- *Die Studierenden entwickeln unterschiedliche Visualisierungsansätze, um thematische Zielsetzungen ziel gruppenspezifisch kommunizieren zu können.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Die Studierenden stellen sich der Herausforderung, dass mittels Analyse des Raumbezugs sich die Anforderungen an umwelt- und energietechnische Konzepte verändern können.*
- *Die Studierenden lernen kritisch mit Daten umzugehen sowie Möglichkeiten und Grenzen von Modellen einzuschätzen.*

Lehrinhalte:

- *Formulierung von umwelt- und energietechnischen Fragestellungen, mit deren Hilfe die relevanten Geodaten und Analyseansätze herausgearbeitet werden.*
- *Grundlagen über Geodaten und Geoanalyse*
- *Modellierung umwelt- und energietechnischer Infrastrukturen*
- *Erstellung eines daten- und kartengestützten Portfolios (Story Map) zwecks Kommunikation der Lösungsansätze*
- *Methoden zur kritischen Beurteilung der Daten und Ergebnisse*

Unterrichtssprache:	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	
Vorbereitung/Literatur:	*Aktuelle Literaturlisten werden zu Beginn des Semesters ausgegeben.*
Weitere Informationen:	*Kursanmeldung auf AULIS erforderlich, Lernmaterialien befinden sich auf AULIS, Einsatz von eLearning-Methoden*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Grundlagen der Geoanalyse, Story Map	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Seminaristischer Unterricht	Portfolio (PF)
Digi-Lab /Anwendungsbeispiel	Prof. Dr. Jürgen Knies	2	Labor	
Modulbezogene Übung	Prof. Dr. Jürgen Knies	1	Angeleitetes Selbststudium	

M 7.1: Praxismodul			
Modulverantwortliche_r	alle hauptamtlich Lehrenden		
ECTS-Leistungspunkte:	18 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	540h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 7. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:	12 Wochen	**Davon Selbststudium:**	480h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten:			

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen Aufgaben eines Umweltingenieurs in der Praxis kennen. Sie können bisherige Kenntnisse und Kompetenzen in der praktischen Anwendung und im Umfeld der Arbeitswelt vertiefen und hinsichtlich weiterer Spezialisierungen erweitern. Studierende übernehmen kleine eigenständige Aufgaben und berichten über ihre Tätigkeit in einem wissenschaftlichen Kurzbericht (Praxissemesterbericht).

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse und Kompetenzen aus dem Studium in der Praxis.*

Unterrichtssprache:	In der Regel Deutsch.
Teilnahmevoraussetzungen:	120 ECTS Kreditpunkte aus den Modulen des Internationalen Studiengangs Umwelttechnik einschließlich Auslandsstudium oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten
Vorbereitung/Literatur:	Je nach Praktikumsstelle.
Weitere Informationen:	ISU in Practice Veranstaltungen bzw. Aulis.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Praxisseminar	alle hauptamtlich Lehrenden	4		PF[1]

[1] unbenotet

M 7.2: Bachelorthesis			
Modulverantwortliche_r:	alle hauptamtlich Lehrenden		
ECTS-Leistungspunkte:	12 ECTS	**Arbeitsbelastung gesamt:**	360h
Verwendung des Moduls in diesem Studiengang:	Pflichtmodul im 7. Semester	**Davon Präsenzstudium:**	60h
Dauer und Häufigkeit des Angebots:		**Davon Selbststudium:**	300h
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder wiss. Weiterbildungsangeboten			

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen eine wissenschaftliche Ausarbeitung (Thesis) eigenständig zu verfassen.

Wissen und Verstehen (Wissensverbreiterung, Wissensvertiefung, Wissensverständnis)

- *wissenschaftliches Arbeiten in einem Umwelttechnischen Thema.*

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Nutzung und Transfer, wissenschaftliche Innovation)

- *Darstellung eigener wissenschaftlicher Leistungen, Einordnung von Erkenntnissen in die Literatur.*

Kommunikation und Kooperation

- *Studierende lernen, sich zu gegebener Zeit Hilfe bzw. Beratung von den Betreuern einzuholen. Sie lernen mit externen Beteiligten zu verhandeln und zu diskutieren.*

Wissenschaftliches Selbstverständnis oder Professionalität

- *Studierende lernen ihre Ergebnisse und eigene Erkenntnisse darzustellen, zu präsentieren und zu diskutieren.*

Lehrinhalte:

Bitte nennen Sie die zentralen fachlichen, methodischen, fachpraktischen und/oder fächerübergreifenden Inhalte.

- *Wissenschaftliche Bearbeitung eines Umwelttechnischen Themas*
- *Einordnung eigener Erkenntnisse in Fachliteratur*
- *Darstellung, Präsentation und Diskussion von eigenen wissenschaftlichen Ausarbeitungen*

Unterrichtssprache:	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen:	144 ECTS Kreditpunkte aus den Modulen des Internationalen Studiengangs Umwelttechnik einschließlich Auslandsstudium oder vergleichbare Kenntnisse und Fähigkeiten
Vorbereitung/Literatur:	*in Absprache mit Betreuer:in*
Weitere Informationen:	*in Absprache mit Betreuer:in*

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Titel der Lehrveranstaltung	Lehrende	SWS	Lehr- und Lernformen	Prüfungsformen, -umfang, -dauer
Thesisseminar	alle hauptamtlich Lehrenden	8	Bachelorthesis	Bachelorthesis (PL) und Kolloquium (PL)