



Modulhandbuch

des
Studiengangs

Bio- und Umwelttechnik
(Bio- and Environmental Engineering)
Bachelor of Engineering (B. Eng.)
an der

Fakultät Versorgungstechnik

Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften
(ehemals Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel)

(BPO 2013)
Wolfenbüttel 2013

Liste aller Module für Bio- und Umwelttechnik (Bio- and Environmental Engineering)
Die Inhalte können entsprechend dem Forschungs- und Entwicklungsstand neu angepasst werden.

Modul 1:	<u>Kommunikation</u>
Modul 2:	<u>Sprachen</u>
Modul 3:	<u>Lineare Algebra, Analysis</u>
Modul 4:	<u>Struktur der Materie I</u>
Modul 5:	<u>Struktur der Materie II</u>
Modul 6:	<u>Analysis, EDV</u>
Modul 7:	<u>Chemisch – biologische Grundlagen</u>
Modul 8:	<u>Konstruktion</u>
Modul 9:	<u>Elektrotechnik</u>
Modul 10:	<u>Thermodynamik</u>
Modul 11:	<u>Strömungstechnik</u>
Modul 12:	<u>Recht, Betriebswirtschaftslehre</u>
Modul 13:	<u>Physikalische Chemie</u>
Modul 14:	<u>Molekular- und Mikrobiologie</u>
Modul 15:	<u>Aquatische und terrestrische Systeme</u>
Modul 16:	<u>Analytische Chemie</u>
Modul 17:	<u>Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnik</u>
Modul 18:	<u>Simulation biotechnischer Anlagen</u>
Modul 19:	<u>Regelungstechnik</u>
Modul 20:	<u>Anlagenplanung</u>
Modul 21:	<u>Wahlpflichtfach</u>
Modul 22:	<u>Bio- und Umwelttechnisches Praktikum</u>
Modul 23:	<u>Bachelorarbeit mit Kolloquium</u>

Kommunikation		Kennzeichen BEE 1		verantwortlich: Prof. Dr. Michalke		<u>7 LP</u>																																			
Ausbildungsziel:		Die Studierenden sind mit den fachlichen Inhalten und Anforderungen ihres Studiums vertraut und können sich in mündlicher und schriftlicher Form dazu äußern. Sie können hierfür die üblichen Programme (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramme, Datenbanken, Zeichenprogramme, E-Mail) einsetzen und sind in der Lage, elektronische Datenbanken und Literatur zu Ihrer Information zu nutzen.																																							
Lehrveranstaltung:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar</td> <td>1.</td> <td>Seminar</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Ahrens</td> </tr> <tr> <td>Rhetorik/Präs.</td> <td>1.</td> <td>Seminar</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Michalke</td> </tr> <tr> <td>Software Tools / Multimedia</td> <td>1.</td> <td>Vorlesung + Labor</td> <td colspan="2">LB</td> </tr> <tr> <td>Grundlagen Umweltmanagement</td> <td>1.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Michalke</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		Seminar	1.	Seminar	Prof. Dr. Ahrens		Rhetorik/Präs.	1.	Seminar	Prof. Dr. Michalke		Software Tools / Multimedia	1.	Vorlesung + Labor	LB		Grundlagen Umweltmanagement	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke										
Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in																																						
Seminar	1.	Seminar	Prof. Dr. Ahrens																																						
Rhetorik/Präs.	1.	Seminar	Prof. Dr. Michalke																																						
Software Tools / Multimedia	1.	Vorlesung + Labor	LB																																						
Grundlagen Umweltmanagement	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke																																						
Lehrinhalte:		<p>Durch die Darstellung der einzelnen Fachgebiete des Studiums, durch Exkursionen zu relevanten Messen bzw. Unternehmen und durch die Teilnahme an den Präsentationen der Projekte und Bachelorarbeiten der Kommilitonen erhalten die Studierenden ein für das Fach spezifisches, breites Hintergrundwissen.</p> <p>Rhetorik/Präsentation: Grundmerkmale einer Präsentation, Ziel- und adressatengerechte Auswahl und Strukturierung von Präsentationen, Medieneinsatz und Visualisierung in Präsentationen, Richtiges Auftreten bei Präsentationen, Verhalten in einem Fachgespräch.</p> <p>Software Tools / Multimedia: Die Studieren beherrschen die Grundlagen der im Ingenieurwesen üblichen Programme wie: Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Formeleditor, Datenbank, Präsentationsprogramm, Zeichenprogramm, Internet, Suchmaschinen (Recherche) und lernen dabei, wie sie eine wissenschaftliche Arbeit aufbauen müssen.</p> <p>Grundlagen der Umwelttechnik: Der/die Studierende verfügt über grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen wirtschaftlichen Aktivitäten und Folgewirkungen in unserer Lebensumwelt, der Historie des Umweltschutzes, der deutschen und europäischen Umweltgesetzgebung sowie der Werkzeuge des betrieblichen Umweltmanagements.</p>																																							
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> <td>14</td> <td rowspan="5">R</td> </tr> <tr> <td>Rhetorik/Präs.</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Software Tools/ Multimedia</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Grundlagen Umweltmanagement</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>112</td> <td>98</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	Kontakt	Selbst	Seminar	1	1	16	14	R	Rhetorik/Präs.	2	2	32	28	Software Tools/ Multimedia	2	2	32	28	Grundlagen Umweltmanagement	2	2	32	28	Summe:	7	7	112	98
Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen																																				
			Kontakt	Selbst																																					
Seminar	1	1	16	14	R																																				
Rhetorik/Präs.	2	2	32	28																																					
Software Tools/ Multimedia	2	2	32	28																																					
Grundlagen Umweltmanagement	2	2	32	28																																					
Summe:	7	7	112	98																																					
Lehr- und Lernformen:																																									
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung																																							
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine																																							
Berechnung der Modulnote:		--																																							
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang																																							

Englisch 1	Kennzeichen BEE 2a	verantwortlich: Sprachzentrum		<u>4 LP</u>		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sind in der Lage, zu einem Themenbereich ihres Faches ein Referat zu halten und das Thema anschließend in einer Gruppe sachkundig in dieser Sprache zu erörtern. Der Modulaufbau gliedert sich in drei Teile, in denen die sprachliche Kompetenz strukturiert aufgebaut wird. Ein Schwerpunkt im 3. Semester liegt auf dem Erwerb allgemeiner kommunikativer Fähigkeiten in Präsentation und Diskussion in der Fremdsprache.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent	
	Englisch 1	1 - 3	Vorlesung		Sprachzentrum N.N.	
Lehrinhalte:	Englisch I - III: Vermittlung und Vertiefung von sprachlichen Fertigkeiten: Wiederholung und Vertiefung von Grammatik, Ausdruck in Schriftform und freier Rede üben mit dem Ziel der Fähigkeit zur Präsentation eines studienrelevanten Themas mit anschließender Diskussion in der ausgewählten Sprache.. Studierende mit einer Fremdsprache als Muttersprache müssen die Modulprüfung in Deutsch ablegen.					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfung
				Kontakt	Selbst	
	Englisch I	1	4	57	29	K
Englisch II	1	K				
Englisch III	2	R				
Lehr- und Lernformen:	Übungen in seminaristischer Form (in den angebotenen Sprachveranstaltungen)					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung.					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	zweimal 30% Klausur als abgelegte Prüfungsleistungen der Semester 1 und 2 plus 40% Referat (3. Semester). Jede Einzelleistung muss bestanden werden.					
Verwendbarkeit im Studium:	Obligatorisch					

Englisch 2	Kennzeichen BEE 2b	verantwortlich: Sprachzentrum		<u>3 LP</u>																					
Ausbildungsziel:	Die Studierenden sind in der Lage, zu einem Themenbereich ihres Faches in der professionell gebräuchlichen Fachsprache ein Referat zu halten und das Thema anschließend in einer Gruppe sachkundig in dieser Sprache zu erörtern. Der Modul gliedert sich in drei Teile, in denen die professionelle sprachliche Kompetenz strukturiert aufgebaut wird. Ein Schwerpunkt im 5./6. Semester, in dem die Studierenden – soweit sie ein Doppeldiplom erwerben möchten – sich am ausländischen Studienort befinden, ermöglicht es, sich an die örtlichen sprachlichen Gegebenheiten anzupassen.																								
Lehrveranstaltung:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th colspan="2">Art</th> <th>Dozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Englisch 2</td> <td>4 - 5</td> <td colspan="2">Vorlesung</td> <td>Sprachzentrum N.N.</td> </tr> </tbody> </table>					Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent	Englisch 2	4 - 5	Vorlesung		Sprachzentrum N.N.										
Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent																					
Englisch 2	4 - 5	Vorlesung		Sprachzentrum N.N.																					
Lehrinhalte:	Englisch IV - V: Vertiefung von sprachlichen Fertigkeiten: Vertiefung von Grammatik, freie Rede, professionelles Fachvokabular bereitstellen, Konversation, Übung von Referaten mit dem Ziel der Fähigkeit zur professionellen Präsentation eines fachlichen Projektes mit anschließender Diskussion in der ausgewählten Sprache. Studierende mit einer Fremdsprache als Muttersprache müssen die Modulprüfung in Deutsch ablegen.																								
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfung</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Englisch IV</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>76</td> <td>38</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Englisch V</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>R</td> </tr> </tbody> </table>					Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfung	Kontakt	Selbst	Englisch IV	1	3	76	38	K	Englisch V	2				R
Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfung																				
			Kontakt	Selbst																					
Englisch IV	1	3	76	38	K																				
Englisch V	2				R																				
Lehr- und Lernformen:	Übungen in seminaristischer Form (in den angebotenen Sprachveranstaltungen)																								
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung.																								
Teilnahmevoraus- setzungen:	Erfolgreiche Modulprüfung Englisch I																								
Berechnung der Modulnote:	40% Klausur (4.Semester) 4 plus 60% Referat (5. Semester)																								
Verwendbarkeit im Studium:	Obligatorisch																								

Lineare Algebra, Analysis	Kennzeichen BEE 3	verantwortlich: Prof. Dr. Coriand		8 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache Probleme mathematisch zu beschreiben und zu lösen mit den Mitteln der höheren Mathematik für Ingenieure; es gibt ein darauf aufbauendes Modul. Das Modul BEE 3 ist grundlegend für die meisten Fächer des Studiums.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Lineare Algebra, Analysis	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Coriand		
Lehrinhalte:	Lineare Algebra, Analysis: Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), komplexe Zahlen, Funktion einer Veränderlichen (Polynome, gebrochen rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion), Eigenschaften einer Funktion, Differentialrechnung, Anwendung der Differentialrechnung, Taylorreihe, Newtonverfahren, lineare (3x3) Gleichungssysteme.					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Lineare Algebra, Analysis	6	8	Kontakt	Selbst	96 144 K120
Lehr- und Lernformen:						
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Struktur der Materie I	Kennzeichen BEE 4	verantwortlich: Prof. Dr. Gening		7 LP		
Ausbildungsziel:	Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der stofflichen Struktur der unbelebten und belebten Materie. Durch die Kenntnis der übergeordneten stofflichen Strukturen und deren Veränderungen auf Grund chemischer bzw. biochemischer Vorgänge ist sie/er in der Lage sich in weiterführenden Vorlesungen gezielt zu vertiefen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Allgemeine Chemie	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Gening		
	Zellbiologie	1.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilharm		
Lehrinhalte:	<p>Allgemeine Chemie: Grundbegriffe: Einteilung der Materie; Atome, Moleküle; Stoffmenge; Molare Masse; Reaktionsgleichungen, Aufbau von Atomen und Molekülen: Atombau; Periodensystem der Elemente; Chemische Bindung Stoffe und Nomenklatur: Nomenklatur anorganischer Verbindungen, Aggregatzustände, Reinstoffe und Mischphasen Chemische Reaktionen: Reaktionstypen; Reaktionen äquivalenter Stoffmengen; Stöchiometrische Zahlen; Energieumsatz; Reaktionskinetik; Massenwirkungsgesetz Gleichgewichte in wässrigen Lösungen: Elektrolyte; Protolysereaktionen; pH-Wert; Säure-Base-Gleichgewichte; Löslichkeitsprodukt Elektrochemie: Leitfähigkeit wässriger Lösungen; Gleichgewicht an Elektrodenoberflächen; Konzentrationsabhängigkeit des Standardpotentials; Elektrolyse</p> <p>Zellbiologie: Aufbau und Funktionen der eukaryotischen und prokaryotischen Zellen, Zellorganellen: Zellkern und Zellteilung, Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen und Proteinsynthese, Mitochondrien und Zellatmung, Chloroplasten und Photosynthese, Golgi und Prozessing, Lysosomen und Mikrobodies, Zytoskelett und Zellbewegung, Zelleinschlüsse, Zellbegrenzung und –kontakte, Gewebe und Organsysteme, Techniken der Zellbiologie</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Allgemeine Chemie	4	5	Kontakt	Selbst	
	Zellbiologie	2	2	64	86	
	Summe:	6	7	32	28	
				96	114	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	-					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Struktur der Materie II		Kennzeichen BEE 5		verantwortlich: Prof. Dr.		8 LP	
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse der Physik sowie zu Aufbau und Struktur von Materie und Werkstoffen für das weiterführende Studium. Zusammenhänge sowie Analogien zwischen physikalisch ähnlichen Vorgängen können erkannt und bei der Lösung neuer Aufgabenstellungen angewandt werden. Die Studierenden können die Eigenschaften und das Verhalten von Werkstoffen aus ihrem Aufbau verstehen und für deren praktischen Einsatz nutzen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in		
	Werkstoffe	1.	Vorlesung		LB		
	Physik	1.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Kühl		
Lehrinhalte:	<p>Werkstoffe, Fertigung: Naturwissenschaftliche Grundlagen von Materialeigenschaften verschiedener Werkstoffklassen (Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Biomaterialien) sowie deren Herstellung, Kennzeichnung und Aufbau. Materialverhalten bei mechanischer Beanspruchung und Strahlenbelastung. Grundlagen der Legierungskunde und Phasenumwandlungen infolge Wärmebehandlungen. Beurteilungen von Ingenieurwerkstoffen durch die Materialprüfung nach DIN.</p> <p>Physik: Ausgewählte Bereiche der Physik: Physikalische Größengleichungen, elementare Wechselwirkungen, Aufbau und Struktur der Materie und die daraus resultierenden Erscheinungen und Anwendungen (Spektralanalyse, Laser, Kernenergie, radioaktive Strahlung, Röntgenstrahlung,...), Energieformen und grundlegende Energieumwandlungsvorgänge, mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik, Akustik (Luftschall, Körperschall); Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.</p> <p>Laborversuche: Spektralanalyse, Messung von β-Strahlung (Abschirmung), Erzwungene mechanische Schwingungen, Schallanalyse (Frequenzgang, Terzanalyse), Wellen; Messfehler und –unsicherheiten, dazu Ergebnisdarstellung und -diskussion.</p>						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen	
	Werkstoffe	4	4	64	56	K L	
	Physik	3	3	48	42		
	Physik-Labor	1	1	16	14		
	Summe:	7	7	122	118		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraussetzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	--						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Analysis, EDV		Kennzeichen BEE 6		verantwortlich: Prof. Dr. Coriand		<u>7 LP</u>	
Ausbildungsziel:		Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Probleme mathematisch zu beschreiben und analytisch oder numerisch zu lösen. Die Module Lineare Algebra, Analysis und Analysis sind grundlegend für die Fächer des Studiums.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung		Sem.	Art	Dozent/in	
		Analysis		2.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke	
		EDV		2.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Coriand	
Lehrinhalte:		<p>Analysis: Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen: nichtlineare Differentialgleichungen, lineare inhomogene Differentialgleichungen, inhomogene Differentialgleichung 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Funktionen zweier Veränderlicher: partielle Ableitungen, totales Differential</p> <p>EDV: Einführung einer Programmiersprache: Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, Prozeduren, Arrays (Vektoren, Matrizen)</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Analysis	4	4	64	56	K 120
		EDV	2	2	32	28	
		EDV-Labor	2	1	30	-	
		Summe:	8	7	126	64	
Lehr- und Lernformen:							
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Chem.-biologische Grundlagen	Kennzeichen BEE 7	verantwortlich: Prof. Dr. Genning		<u>8 LP</u>		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse der Chemie und Biochemie für das weiterführende Studium. Zusammenhänge zwischen chemischen und biochemischen Vorgängen können erkannt und Lösungen gefunden werden. Die Studierenden können chemische und biologische Vorgängen verstehen und für den praktischen Einsatz nutzen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Organ.Chemie	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning		
	Anorgan.Chemie	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning		
	Biochemie	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilharm		
Lehrinhalte:	<p>Organische Chemie: Aliphatische Verbindungen: Alkane, Alkene mit Radikalketten-Polymerisation, Alkine; Funktionelle Gruppen; Sauerstoffverbindungen: Alkanole, Ether, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Ester; Stickstoffverbindungen: Amine, Aminosäuren; Halogenverbindungen: Halogenkohlenwasserstoffe; Cyclische Verbindungen: Cycloalkane, Derivate der Cycloalkane; Aromatische Verbindungen: Benzol, Mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkylbenzole (mit Polystyrol), Phenole (mit Phenoplasten), Aromatische Halogenverbindungen, Kohlenhydrate</p> <p>Anorganische Chemie: Atombau: Atome, Elemente, Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente; Chem. Bindung: Atom-, Ionen-, Komplex- und Metallbindung; Nomenklatur: Formelschreibweise, Systematische Bezeichnungen; Stöchiometrie: Stoffmenge und molare Masse, Gehaltsangaben bei Lösungen; Reaktionsgleichung, Reaktionswärme, Chemisches Gleichgewicht, Lösungen, Säuren u. Basen, Protolyse, Ionenprodukt des Wassers, pHWert, Säure- u. Basestärke, Mehrwertige Säuren u. Basen, pH-Abhängigkeit der Protolysegleichgewichte, Neutralisation, Pufferlösungen, Löslichkeitsprodukt, Löslichkeit, Auflösung von Metalloxiden, Chemische Fällung, Redoxpotential, Redoxreaktionen, Elektrolyse</p> <p>Biochemie: Bausteine und Funktionen des Lebens: Proteine: Aminosäuren, Proteinstruktur, Proteide, Translation; Enzyme: Aufbau, Einteilung, Katalyse, Enzymkinetik, Regulierung; Kohlenhydrate: Mono-, Di-, Polysaccharide, Modifikationen, Heteropolysaccharide; Fette: Neutralfette, Lipide, Seifen, Detergenzien; Nukleinsäuren: Monomere, Struktur, DNA, RNA, genetische Information, Mutationen, Replikation, Transkription; Stoffwechsel, Techniken: PCR, Proteinchromatographie, Proteinanalytik</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Organ.Chemie	2	2	Kontakt	Selbst	
	Anorgan. Chemie	2	2	32	28	
	Biochemie	2	4	32	88	
	Summe:	6	8	96	144	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Konstruktion		Kennzeichen BEE 8		verantwortlich: v.d.Fecht		6 LP	
Ausbildungsziel:		Die Studierenden beherrschen die Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik. Sie wenden diese in verschiedenen Hausaufgaben an. Die Studierenden haben ein räumliches Vorstellungsvermögen und können Zeichnungen „lesen“. Sie beherrschen die Bedienung eines CAD-Programms. CAD.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
		Technische Kommunikation	2.	Vorlesung	LB		
		CAD - Labor	2.	Labor	v.d.Fecht		
Lehrinhalte:		Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik, z.B. Darstellungsarten, Zeichnungsformate, Strichstärken, Schnittdarstellungen, Bemaßungsregeln, Projektionsarten, Abwicklungen, Durchdringungen, Schattenkonstruktion, Arten von Bauzeichnungen, Maßregeln, Isometrisches Rohrleitungsschema, Strangschema, Schlitz- und Durchbrüche, Sinnbilder, Anlagenschema CAD-Labor: Anwendung eines CAD-Programms zur Darstellung von Einzelteilen, Baugruppen und Anlagen					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Technische Kommunikation	2	3	32	58	H
		CAD - Labor	2	3	32	58	
		Summe:	4	6	64	116	
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Elektrotechnik	Kennzeichen BEE 9	verantwortlich: Prof. Dr. Boggasch		4 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen wesentliche Kenntnisse über die physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und können mit diesen grundlegende Zusammenhänge auf dem Gebiet der Gleichstrom- Wechselstrom- und Drehstromtechnik sowie der elektrischen und magnetischen Felder verstehen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Elektrotechnik	3.	Vorlesung	LB		
Lehrinhalte:	Gleichstrom, physikalische Grundlagen, elektrische Größen, Gesetze im einfachen und verzweigten Stromkreis, elektrische Arbeit und Leistung, Schaltzeichen mit Relevanz für die Versorgungstechnik, elektrisches Feld, physikalische Größen des elektrischen Feldes, technische Kondensatoren, magnetisches Feld, Eigenschaften und physikalische Größen des magnetischen Feldes, Materie im Magnetfeld, magnetischer Kreis, Kraftwirkung an Trennflächen, Induktionsgesetz und Induktivität, Energie des Magnetfeldes, Wechselstromtechnik, Wechselgrößen und Grundgesetze, Zeigerdiagramm, Leistung bei Wechselstrom, Blindstromkompensation, Drehstrom, symmetrische und unsymmetrische Belastung bei Stern- und Dreieckschaltung.					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Elektrotechnik	4	4	Kontakt	Selbst	
				64	56	K
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Thermodynamik		Kennzeichen BEE 10		verantwortlich: Prof. Dr. Wilhelms		7 LP	
Ausbildungsziel:	Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet. Er/sie kennt die Begriffe der Wärmeübertragung und kann hierfür einfache Berechnungen durchführen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Thermodynamik	2.	Vorlesung	Prof. Dr. Wilhelms			
Lehrinhalte:	Thermodynamik: Größen und Einheitensysteme, Thermische Zustandsgrößen, Thermische und kalorische Zustandsgleichung, Prozessgrößen, Erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse, adiabate Drosselung. Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmeübergang, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
	Thermodynamik	6	7	Kontakt	Selbst	K	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	--						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Strömungstechnik	Kennzeichen BEE 11	verantwortlich: Prof. Dr. Kuck		5 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Strömungstechnik. Sie kennen neben den stofflichen Grundlagen der Strömungslehre die wesentlichen in der Strömungstechnik verwendeten Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls für den Fall der inkompressiblen Strömung und sind in der Lage, diese Erhaltungssätze auf praktische Beispiele anzuwenden.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Strömungs- technik	3.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Kuck		
Lehrinhalte:	Strömungstechnik: Eigenschaften fluider Stoffe, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb, Aerostatik und Atmosphärenmodelle, Grundgleichungen der inkompressiblen Strömung, Bernoulligleichung, Kontinuitätsgleichung, Impulserhaltungssatz bei Fluiden, Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen, reibungsbehafte Strömung, Pumpen- und Anlagenkennlinien					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Strömungs- technik	4	4	Kontakt	Selbst	
	Strömungs- technik-Labor	1	1	64	56	K
	Summe:	5	5	16	14	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Recht, BWL		Kennzeichen BEE 12		verantwortlich: Prof. Dr. Michalke		6 LP	
Ausbildungsziel:		Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einer Tätigkeit in der Wirtschaft.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
		Recht	3.	Vorlesung	LB		
		BWL	3.	Vorlesung	Prof. Dr. Michalke		
Lehrinhalte:		<p>Recht: Werkvertragsrecht, Vergaberecht, HOAI (Honorarordnung für Architekten und IngenieurInnen), öffentliches Baurecht, Aufbau öffentliche Verwaltung und Versorgungswirtschaft, Energiewirtschaftsrecht</p> <p>Betriebswirtschaftslehre: Grundbegriffe und Umfeld der Betriebswirtschaftslehre, Betriebsorganisation und Betriebsdatenerfassung, Bilanz mit Gewinn- und Verlustrechnung, Kalkulation und Kostenrechnungen, Betriebsabrechnung, Investitionen und Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Betriebsanalyse und Finanzierungsplan für Firmengründungen</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Recht	2	2	32	28	K/R
		BWL	4	4	64	56	
		Summe:	6	6	96	84	
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Physikalische Chemie		Kennzeichen BEE 13		verantwortlich: Prof. Dr.Genning		7 LP	
Ausbildungsziel:		Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der chemischen und statistischen Thermodynamik, der Kinetik sowie dem Aufbau der Materie. Diese Grundlagen werden an Beispielen, die für die Biotechnologie und die chemische Analytik wichtig sind, gelehrt und anhand von Übungsaufgaben selbst angewendet und gefestigt.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
		Physikalische Chemie	3.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Genning		
Lehrinhalte:		Physikalische Chemie und Labor: kinetische Gastheorie, Thermodynamik (1. – 3. Hauptsatz), Thermochemie, Phasengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, Chemische Kinetik, Quantentheorie, Atombau, Chemische Bindung, Metallische und ionische Festkörper, Molekulare Systeme, Membranen, Rotations- und Schwingungsübergänge, Elektronenübergänge, Statistische Thermodynamik					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Physikalische Chemie	4	6	64	116	K
		Physikalische Chemie – Labor	1	1	16	14	
		Summe:	5	7	80	130	
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Molekular- und Mikrobiologie	Kennzeichen BEE 14	verantwortlich: Prof. Dr.Zaiß		6 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden haben einen Überblick über die Vielfalt der Mikroorganismen und kennen die wichtigsten Stoffwechselwege, der in der Umwelt, in der Umwelttechnik und der biotechnischen Produktionstechnik ablaufenden Prozesse.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Molekular- und Mikrobiologie	3.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Zaiß		
Lehrinhalte:	Molekular- und Mikrobiologie und Labor: Synthese und Regulation von Nukleinsäuren, Proteinen, Kohlenhydrate und Fetten. Anabole Stoffwechselwege, Vielfalt der Mikroorganismen; Bakteriologie: Zellwand, Membran und Energiegewinn, Oberflächenstrukturen, Sporen, Speicherstoffe; Physiologie: Nährstoffe, Energiequellen, Lithotrophie, Gärungen, anaerobe Atmung, Photosynthese, Genetik, Systematik, Krankheitserreger; Mykologie: Aufbau, Physiologie, System, Mykosen, Mykoallergosen, -toxikosen, Nutzung der Pilze; Virologie: Aufbau, Vermehrung, humanpathogene Viren, Bakteriophagen; Protozoen und Würmer mit Bedeutung für Umwelt- und Biotechnologie					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
				Kontakt	Selbst	
	Molekular- und Mikrobiologie	4	5	64	86	
	Molekular- und Mikrobiologie - Labor	1	1	16	14	
	Summe:	5	6	80	100	K
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Aquatische und terrestrische Systeme		Kennzeichen BEE 15		verantwortlich: Prof. Dr. Zaiß		12 LP	
Ausbildungsziel:		Der/die Studierende verfügt über die Fähigkeit, Wasser auf der Basis von chemischen, chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Parametern in Hinblick auf seine Qualität als Grundwasser, Oberflächenwasser, Trinkwasser, industriellem Brauchwasser oder Abwasser sowohl in der natürlichen Umgebung als auch bei der technischen Nutzung zu beurteilen.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
		Wasserchemie	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Wagner		
		Wasserhygiene	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Zaiß		
		Boden- und Gewässerschutz	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Zaiß		
Lehrinhalte:		<p>Wasserchemie und Labor: Eigenschaften von Wasser; Analytik von Wasserinhaltsstoffen; Elektroneutralität, Ionenstärke, Aktivität; Löslichkeit von Gasen; Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Anforderungen an Wasser für unterschiedliche Verwendungszwecke</p> <p>Wasserhygiene <u>Trinkwasserhygiene:</u> Krankheitserreger im Trinkwasser, Trinkwasserepidemien, Wege der Kontamination, epidemiologische Merkmale, Trinkwasserbeurteilung; Mikrobiologische Parameter, toxische Stoffe; Aktuelle Fragestellungen der Trinkwasserhygiene: Parasiten, Viren, Mykobakterien, Aeromonaden, Trinkwasseraufbereitung <u>Badewasserhygiene:</u> Naturbäder, Standards, künstliche Hallen- und Freibäder, Infektionsgefährdung durch Bakterien, Viren, Pilze, Protozoen und Würmer, Flächendesinfektion und Reinigung im Schwimmbad <u>Abwasserhygiene:</u> Herkunft, Schadstoffe und hygienische Bewertung, Ökologische Folgen der Abwassereinleitung</p> <p>Boden- und Gewässerschutz und Labor: <u>Limnologie:</u> Grundwasser, Transport und Lösungsvorgänge, Hygiene /Qualität, Seen, Schichtungen, Zirkulationen, Sauerstoff, Primärproduktion, Trophie, Nahrungsnetze, Sukzessionen, Nährstoffkreisläufe, limitierender Faktor, Stauseen, Einführung in die Seensanierung und Qualitätssicherung, Fließgewässer, Zonierung, Gewässergüte (Saprobie), Einführung in die Trinkwasserhygiene, Schutzgebiete, mikrobiologische und hygienische Aspekte der Trinkwasseraufbereitung, Langsandsandfiltration, biologische Denitrifikation, Desinfektion <u>Bodenschutz:</u> Aufgaben, Nutzung, Beeinträchtigung, primäre Mineralien, Gesteine, Verwitterung, sekundäre Mineralien, Bodenflora, -fauna, Aktivitäten und Verteilung, Messmethoden, organisches Material, Huminstoffe und Humifizierung, Bodenwasser, Feldkapazität, Durchlässigkeit, Bodengefüge, Ionenaustausch, Puffer, Entwicklung und Bodentypen, Bodenbelastungen</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Wasserchemie	2	3	32	58	K
		Wasserchemie - Labor	1	1	16	14	
		Wasserhygiene	2	2	32	28	
		Boden- und Gewässerschutz	2	5	64	86	
		Boden- und Gewässerschutz - Labor	1	1	16	14	
		Summe:	10	12	160	200	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung
Teilnahmevoraussetzungen:	keine
Berechnung der Modulnote:	-
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang

Analytische Chemie		Kennzeichen BEE 16		verantwortlich: Prof. Dr. Genning		8 LP																																			
Ausbildungsziel:		Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Analytischen Chemie. Sie sind damit in der Lage, Beprobungsstrategien zu planen, Proben fachgerecht zu nehmen, diese ggf. zu konservieren, aufzubereiten und entsprechend den jeweiligen Anforderungen zu analysieren. Dies ermöglicht es den Studierenden, die Qualität von Analysevorgängen zu beurteilen und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Relevanz zu interpretieren. Die Studierenden können diese Kenntnisse sowohl auf die klassischen Umweltkompartimente Wasser, Boden, Luft als auch auf biologische Systeme anwenden. Einzelheiten der Lehrinhalte sind den Darstellungen der Lehrveranstaltungen zu entnehmen.																																							
Lehrveranstaltung:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probenahme-strategien</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Genning</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung + Labor</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Genning</td> </tr> <tr> <td>Statistik</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Coriand</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		Probenahme-strategien	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning		Instrumentelle Analytik	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Genning		Statistik	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Coriand															
Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in																																						
Probenahme-strategien	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning																																						
Instrumentelle Analytik	4.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Genning																																						
Statistik	4.	Vorlesung	Prof. Dr. Coriand																																						
Lehrinhalte:		<p>Probenahmestrategien: Umweltkompartimente (Wasser, Boden, Luft), Ziel der Probenahme, Orts- und zeitabhängige Probenahmen, Aktive und passive Probenahme, Verteilungsmuster, Probenahme in aquatischen Systemen, Luftprobenahme in Strömungskanälen, Luftprobenahme in der Atmosphäre, Tagesgänge, Luftprobenahme in Innenräumen, Sammeln von Partikeln, Probenahme von Hausstaub, Biomonitoring Haar- Serum/Urinalysen, Konservierung von Proben, Probenaufbereitung</p> <p>Instrumentelle Analytik: Grundlagen der Analytischen Chemie, Kalibrierung + Qualitätssicherung, Bestandteile von Spektrometern, Atomabsorptionsspektroskopie (AAS), Atomemissionsspektroskopie Röntgenspektroskopie, Rotations-Schwingungsspektroskopie, UV/VIS-Spektroskopie, Photometrie, Fluoreszenz- und Phosphoreszenzspektroskopie, Photoakustik, NDIRSpektroskopie, Ozonmessung mittels UV-Absorption, Messung von Schwefeldioxid mittels UV-Fluoreszenz, NOx Messung mittels Chemilumineszenz, Massenspektrometrie, Aufbau von Massenspektrometer, Analyse von Massenspektren, Grundlagen der Chromatographie, Gaschromatographie, HPLC, Ionenchromatographie, Superkritische Flüssichromatographie (SFC), Dünnschichtchromatographie, elektrolytische Leitfähigkeit, Potentiometrie, Elektrochemische pH-Wert, Messung, Bioanalytik</p> <p>Statistik: Beschreibende und schließende Statistik: Datengewinnung, Stichprobenauswahl, Kennzahlen, diskrete Verteilungen, Wahrscheinlichkeit, verschiedene kontinuierliche Verteilungen (Standardnormalverteilung, t-Verteilung, Chi²-Verteilung), Vertrauensbereiche, statistische Tests</p>																																							
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probenahme-strategien</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> <td rowspan="5">R,K</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik - Labor</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Statistik</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>112</td> <td>128</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	Kontakt	Selbst	Probenahme-strategien	2	2	32	28	R,K	Instrumentelle Analytik	2	3	32	58	Instrumentelle Analytik - Labor	1	1	16	14	Statistik	2	2	32	28	Summe:	7	8	112	128
Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen																																				
			Kontakt	Selbst																																					
Probenahme-strategien	2	2	32	28	R,K																																				
Instrumentelle Analytik	2	3	32	58																																					
Instrumentelle Analytik - Labor	1	1	16	14																																					
Statistik	2	2	32	28																																					
Summe:	7	8	112	128																																					
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form																																							
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung																																							
Teilnahmevoraussetzungen:		keine																																							
Berechnung der Modulnote:		25% Referat, 75% Klausur																																							
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang																																							

Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnik		Kennzeichen BEE 17	verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens		10 LP	
Ausbildungsziel:	Verfahrenstechnik in Bio- und Umwelttechnologie und kann sie anwenden. Er/Sie ist in der Lage entsprechende Apparate auszulegen und zu optimieren. Der/die Studierende wird in die Lage versetzt, geeignete Verfahren zur Aufbereitung von Stoffströmen und zur Produktgewinnung auszuwählen, auszulegen und gegebenenfalls zu optimieren. Im Rahmen der Laborveranstaltungen werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse anhand von praxisorientierten Versuchen angewendet und vertieft.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in	
	Grundverfahren	4.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Wagner	
	Angewandte Wärme und Stoffübertragung	4.	Vorlesung + Labor		Prof Dr. Ahrens	
Lehrinhalte:	Grundverfahren: Mechanische Verfahren (Kennzeichnung von Feststoffen, Rühren, Mischen, Sedimentation, Zentrifugation, Flotation, Filtration); physikalisch-chemische Verfahren (Flockung, Fällung, Adsorption, Ionenaustausch, Membranverfahren) Angewandte Wärme- und Stoffübertragung: Wärmeübertragung, Destillation, Gasaustausch (Absorption und Stripping), Extraktion, Luftkonditionierung, Trocknung					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
				Kontakt	Selbst	
	Grundverfahren	4	4	64	56	
	Grundverfahren - Labor	1	1	16	14	
	Angewandte Wärme und Stoffübertragung	4	4	64	56	
	Angewandte Wärme und Stoffübertragung – Labor	1	1	16	14	
Summe	10	10	160	140		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	-					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Simulation biotechnologischer Anlagen		Kennzeichen BEE 18		verantwortlich: Prof. Dr.Coriand		<u>8 LP</u>	
Ausbildungsziel:		Mit den grundlegenden Kenntnissen der Reaktionskinetik und den Kenntnissen der Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnologie ist der/die Studierende in der Lage entsprechende Anlagenkomponenten oder Anlagen mit Hilfe eines Simulationsprogramms zu charakterisieren, um diese zu optimieren.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
		Bioreaktoren + Labor	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Ahrens		
		Simulation + Labor	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Coriand		
Lehrinhalte:		<p>Bioreaktoren: Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Aufbau und die Betriebsweise von Bioreaktoren anhand unterschiedlicher Betriebsweisen für Fermentationsprozesse (Batch, Fed-Batch, kontinuierlich). Weitere Schwerpunkte sind die Verfahrenstechnik von Bioreaktoren sowie Beispielprozesse. Praktische Übungen zu den Primäraufgaben eines Bioreaktors und zum aeroben Bioreaktorbetrieb werden an dem im Labor vorhanden Rührkessel-Reaktoren durchgeführt. Weiterhin wird im Rahmen des Labors eine großtechnische Biogasanlage im praktischen Betrieb bilanziert.</p> <p>Simulation: Simulation von Elementen verfahrenstechnischen Anlagen unter Verwendung einfacher Algorithmen: Modellierung chemischer Reaktionen, Enzymreaktionsmechanismus Michaelis - Menten; Modellierungsgrundlagen, Formulierung von Bilanzgleichungen; Simulation von einfachen Bioreaktoren in MATLAB.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Bioreaktoren	2	2	32	28	K
		Bioreaktoren + Labor	1	1	16	14	
		Simulation	2	3	32	58	
		Simulation + Labor	1	2	16	44	
		Summe:	6	8	96	144	
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Regelungstechnik		Kennzeichen BEE 19		verantwortlich: Prof. Dr. Heiser		6 LP	
Ausbildungsziel:		Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für das Beharrungs- und Zeitverhalten von Regelkreisgliedern und ihr Zusammenwirken im Regelkreis an Beispielen von Regelungsvorgängen in technischen Anlagen. Sie lernen Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten von stetigen und unstetigen Regeleinrichtungen sowie grundlegende Regelungsstrategien und ihre praktische Umsetzung in DDC/SPS-Systemen kennen und anwenden.					
Lehrveranstaltung:		Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent/in	
		Regelungs- technik	5.	Vorlesung + Labor		Prof. Dr. Heiser	
Lehrinhalte:		<p>Regelungstechnik: Begriffe und Definitionen (DIN 19226), Einführung an Beispielen aus der Technik, statisches u. dynamisches Verhalten der Regelstrecke, Hydraulik und Ventilauslegung (linear u. gleichprozentig), stetige (P-, I-, PI-, PD-, PID-) Regeleinrichtungen, Regelkreis mit P-RE, unstetige (Zweipunkt-, Dreipunkt-, Zweilauf-) Regeleinrichtungen, Beispiele für versorgungstechnische / verfahrenstechnische Regelstrategien (Mehrgrößen-, Kaskadenregelung), Frequenzgang (Einführung).</p> <p>Laborveranstaltungen: Zeitverhalten und Kennlinien von linearen P- und IRegelstrecken, Ventilkennlinien, Reglerkennlinien, geschlossener Regelkreis.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:		Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfungen
		Regelungs- technik	4	6	64	86	K
		Regelungs- technik + Labor	1	1	16	14	
		Summe:	5	6	74	106	
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraus- setzungen:		keine					
Berechnung der Modulnote:		--					
Verwendbarkeit im Studium:		obligatorisch für den Studiengang					

Anlagenplanung		Kennzeichen BEE 20		verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens		7 LP	
Ausbildungsziel:	Mit den Kenntnissen der Bio- und Umwelttechnologien ist der/die Studierende in der Lage, entsprechende Anlagen zu konzipieren und vorzustellen. Er nutzt dabei Grund- und Verfahrensfließbilder, die er mit den Daten der Anlagenkomponenten und mit Stoffdaten ergänzt. Er ist in der Lage Kosten abzuschätzen und Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit und zur Umweltverträglichkeit sowie zur Anlagensicherheit anzustellen.						
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in			
	Anlagenplanung	6.	Vorlesung	Prof. Dr. Ahrens			
	Projekt Anlagenplanung	6.	Projekt	Prof. Dr. Ahrens			
Lehrinhalte:	Anlagenplanung: Projektierung, Darstellung von Grund- und Verfahrensfließbildern; Erarbeitung der Funktion und Auslegung unterschiedlicher Anlagenelemente; ausgeführte Anlagen im Bereich der Umwelt- und Biotechnologie Vertiefungslabor Anlagenplanung (Projekt): Angeleitete Erarbeitung einer ausgeführten Anlage der Bio- oder Umwelttechnik						
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	
				Kontakt	Selbst		
	Anlagenplanung	2	2	32	28	K	
	Vertiefungslabor Anlagenplanung	3	5	48	102	H	
	Summe	5	7	80	130		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form						
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung						
Teilnahmevoraus- setzungen:	keine						
Berechnung der Modulnote:	60% Hausarbeit (davon 20% mdl. Vortrag), 40% Klausur						
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang						

Biotechnologische Prozesse		Kennzeichen BEE 21a		verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens		12 LP																																			
Ausbildungsziel:		Der/Die Studierende ist in der Lage, unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken, Abfall- und Abwasserbehandlungsverfahren sowie biotechnologische Produktionsprozesse zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren.																																							
Lehrveranstaltung:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abfallbehandlungsverfahren</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">LB</td> </tr> <tr> <td>Kläranlagentechnik</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Wagner</td> </tr> <tr> <td>Biologie des Abwassers</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Zaiß</td> </tr> <tr> <td>Biotechnolog. Prod.verfahren</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Ahrens</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		Abfallbehandlungsverfahren	5.	Vorlesung	LB		Kläranlagentechnik	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Wagner		Biologie des Abwassers	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Zaiß		Biotechnolog. Prod.verfahren	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Ahrens										
Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in																																						
Abfallbehandlungsverfahren	5.	Vorlesung	LB																																						
Kläranlagentechnik	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Wagner																																						
Biologie des Abwassers	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Zaiß																																						
Biotechnolog. Prod.verfahren	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Ahrens																																						
Lehrinhalte:		<p>Abfallbehandlungsverfahren: Abfallmengen und Abfallzusammensetzung, Abfallanalysen, Kompostierungsanlagen, Vergärungsanlagen, mechanisch-biologische Behandlungsanlagen, Deponie</p> <p>Kläranlagentechnik: Kommunales Abwasser: Herkunft und Menge, Zusammensetzung; Auslegung von mechanischen (Rechen, Sandfang, Vorklärung) und biologischen (Tropfkörper- und Belebung), Reinigungsverfahren unter Berücksichtigung von Stickstoff- und Phosphorverbindungen sowie von Nachklärbecken; Klärschlammaufbereitung</p> <p>Biologie des Abwassers: Biologische Grundlagen und Zusammenhänge sowie die technischen Zusammenhänge der biol. Abwasserreinigung. Heterotropher Abbau, Nahrungsketten, Nitrifikation, Denitrifikation, biol. P-Eliminierung, ANAMMOX, Blähschlamm, Schlammfäulung, Schönungsteiche, praktische Übungen, Mikroskopie und biologische Abwasseranalytik</p> <p>Biotechnologische Produktionsverfahren: Detaillierte Erarbeitung ausgesuchter biotechnischer Prozesse aus Sicht des Biotechnologen und Bioverfahrenstechnikers.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biogasprozess, Bioethanolprozess: Verfahrenstechnik, Biologie, Bilanzierung und Auslegung der Prozesse 2. Rekombinante Expression: Expressionssysteme (Bakterien, Hefen, Baculovirus/Insektenzellen, Säugerzellen, zellfreie Systeme) 3. Biotechnologische Methoden (Einführung): PCR, Klonierung, Proteinanalytik (SDS-Gelelektrophorese, Western Blot, chromatographische Proteintrennverfahren) 																																							
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abfallbehandlungsverfahren</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> <td rowspan="5">K</td> </tr> <tr> <td>Kläranlagentechnik</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Biologie des Abwassers</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Biotechnolog. Prod.verfahren</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>48</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>9</td> <td>12</td> <td>128</td> <td>232</td> </tr> </tbody> </table>						Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen	Kontakt	Selbst	Abfallbehandlungsverfahren	2	3	32	58	K	Kläranlagentechnik	2	3	32	58	Biologie des Abwassers	2	3	32	58	Biotechnolog. Prod.verfahren	3	3	48	42	Summe	9	12	128	232
Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen																																				
			Kontakt	Selbst																																					
Abfallbehandlungsverfahren	2	3	32	58	K																																				
Kläranlagentechnik	2	3	32	58																																					
Biologie des Abwassers	2	3	32	58																																					
Biotechnolog. Prod.verfahren	3	3	48	42																																					
Summe	9	12	128	232																																					
Lehr- und Lernformen:		Vorlesungen in seminaristischer Form																																							
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:		Erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung																																							
Teilnahmevoraussetzungen:		keine																																							
Berechnung der Modulnote:		--																																							
Verwendbarkeit im Studium:		Wahlvertiefung																																							

Luftreinhaltung	Kennzeichen BEE 21b	verantwortlich: Prof. Dr. Genning		12 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse des Immissionsschutzes und können unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen immissionsschutztechnische Prozesse und Verfahren beurteilen, planen, betreiben und optimieren.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Abgasreinigungstechnik	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Kuck		
	Atmosphärische Prozesse	5.	Vorlesung	Prof. Dr. Genning		
	Immissionsschutz	5.	Vorlesung + Labor	Prof. Dr. Genning		
Lehrinhalte:	<p>Abgasreinigungstechnik: Primäre und sekundäre Maßnahmen, Staubabscheidung (Massenkraftabscheider, filternde Abscheider, elektrostatische Abscheider, nassarbeitende Abscheider), Abscheidung von Stäuben und Aerosolen (Absorption, Adsorption, thermische Verfahren, nassarbeitende Abscheider), Rauchgasreinigung, Reinigung von Motorabgasen</p> <p>Atmosphärische Prozesse: Stockwerkeinteilung der Atmosphäre, photochemische Reaktionen der Atmosphäre, Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre, Wirkungsweise der Ozonschicht, globales Wettergeschehen, Änderung des Weltklimas</p> <p>Immissionsschutz: Emissionen, Immissionen, rechtliche Grundlagen (BImSchG, Verordnungen zum BImSchG, TA-Luft), Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Menschen, Pflanzen, Gebäude, Atmosphäre (SMOG, Abbau der Ozonschicht, Treibhauseffekt), Messung von Emissionen und Immissionen</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
				Kontakt	Selbst	
	Abgasreinigungstechnik + Labor	3	4	48	72	
	Atmosphärische Prozesse	3	4	48	72	
	Immissionsschutz + Labor	3	4	48	72	
Summe:	9	12	144	216		
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	Ein Drittel Referat, zwei Drittel Klausur					
Verwendbarkeit im Studium:	Wahlvertiefung					

External Studies	Kennzeichen BEE 21c	verantwortlich: Prof. Dr. Zaiß		12 LP		
Ausbildungsziel:	Die Studierenden erwerben (intern oder extern) durch praktische Anwendung von Verfahren der Biotechnologie oder Umwelttechnik in laufenden Produktions- und Überwachungsprozesse praktische und theoretische Erfahrungen und sind in der Lage, unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken, umwelttechnische Verfahren sowie biotechnologische Produktionsprozesse zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	External Studies I	5.	Vorlesung + Labor	LB		
	External Studies II	5.	Vorlesung + Labor	LB		
	External Studies III	5.	Vorlesung + Labor	LB		
Lehrinhalte:	Die Lehrinhalte variieren je nach Institution und der sich aktuell darstellenden Situation (Einbindung in laufende Forschungsvorhaben möglich). Schwerpunkte sollten biochemische, molekularbiologische und gentechnische Verfahren zur Optimierung von biotechnischen Produktionsprozessen und umwelttechnischen Entsorgungsverfahren sein.					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	External Studies I	3	4	48	16	
	External Studies II	3	4	48	16	
	External Studies III	3	4	48	16	
	Summe:	9	12	144	48	
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	Dreiteilung: Klausur/ Hausarbeit und Projekt/ Referat					
Verwendbarkeit im Studium:	Wahlvertiefung					

Bio- und Umwelttechnisches Praktikum	Kennzeichen BEE 22	verantwortlich: Prof. Dr. Wilharm /Zaiß		<u>10 LP</u>		
Ausbildungsziel:	Mit den Kenntnissen der Bio- und Umwelttechnologien ist der/die Studierende in der Lage, entsprechende Anlagen zu betreiben. Er versteht die Methoden des Scale-up und der Produktverwertung und ist in der Lage Kosten abzuschätzen und Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit und zur Umweltverträglichkeit sowie zur Anlagesicherheit anzustellen.					
Lehrveranstaltung:	Bezeichnung	Sem.	Art	Dozent/in		
	Environmental Engineering	6.	Labor/Projekt	Prof. des Studienganges		
	Biotechnologie	6.	Labor/Projekt	Prof. des Studienganges		
Lehrinhalte:	<p>Labor Environmental Engineering: Die Studierenden bearbeiten wissenschaftlich betreut in kleinen Gruppen (2 bis 3) eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich des Umweltingenieurwesens. Die Problemlösung wird theoretisch vorbereitet und anschließend praktisch z.B. an Anlagen der Abwasser-, Abfall-, Abluftbehandlung, Seen- oder Boden-sanierung umgesetzt.</p> <p>Labor Biotechnologie: Die Studierenden bearbeiten wissenschaftlich betreut in kleinen Gruppen (2 bis 3) eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich der Biotechnologie. Die Problemlösung wird theoretisch vorbereitet und anschließend praktisch z.B. an Bioreaktoren u.a. biotechnische Anlagen umgesetzt.</p>					
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand		Prüfungen
	Environmental Engineering	3	5	Kontakt	Selbst	
	Biotechnologie	3	5	48	102	P
	Summe:	6	10	48	102	P
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen in seminaristischer Form					
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	erfolgreiches Absolvieren der Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen:	keine					
Berechnung der Modulnote:	--					
Verwendbarkeit im Studium:	obligatorisch für den Studiengang					

Bachelorarbeit	Kennzeichen BEE 23	verantwortlich		<u>14 LP</u>																				
	Ausbildungsziel:	<p>Die Bachelorarbeit wird durch ein Vorprojekt vorbereitet, das den geplanten Umfang der Arbeit, das angestrebte Ziel und die zur Verfügung stehenden Ressourcen darstellt. Die anschließende Bachelorarbeit mit Kolloquium bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Studienganges.</p> <p>Die Bachelorarbeit zeigt, dass die/der Studierende innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrer/seiner Fachrichtung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten kann. Thema und Aufgabenstellung der Bachelorarbeit entsprechen dem Prüfungszweck der Bachelorprüfung und der Bearbeitungszeit (mindestens 9 Wochen und höchstens 3 Monate). Das Thema wird mit der Ausgabe von der/dem Erstprüfenden in Absprache mit der/dem Studierenden festgelegt.</p> <p>Zum Beginn des Kolloquiums wird der Inhalt der Bachelorarbeit vor dem Erstprüfer und dem Zweitprüfer in einem Vortrag dargestellt. Im folgenden Kolloquium weist die/der Studierende nach, dass sie/er in der Lage ist, fächerübergreifend und problembezogen zum Thema der Arbeit Fragestellungen zu diskutieren, sowie die Arbeitsergebnisse einem Fachgremium vorzustellen und zu vertiefen.</p>																						
Lehrveranstaltung:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th colspan="2">Art</th> <th>Dozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorprojekt</td> <td>6.</td> <td colspan="2">Selbständige Arbeit</td> <td>Erstprüfer(in)</td> </tr> <tr> <td>Bachelorarbeit</td> <td>6.</td> <td colspan="2">Selbständige Arbeit</td> <td>Erstprüfer(in)</td> </tr> <tr> <td>Kolloquium</td> <td>6.</td> <td colspan="2">Selbständige Arbeit</td> <td>Erstprüfer(in)</td> </tr> </tbody> </table>				Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent	Vorprojekt	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)	Bachelorarbeit	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)	Kolloquium	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)
	Bezeichnung	Sem.	Art		Dozent																			
	Vorprojekt	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)																			
	Bachelorarbeit	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)																			
Kolloquium	6.	Selbständige Arbeit		Erstprüfer(in)																				
Lehrinhalte:	<p>Mit dem Modulabschluss erwerben und dokumentieren die Studierenden die Befähigung zur selbständigen Anfertigung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit innerhalb eines zeitlich begrenzten Rahmens, die den einschlägigen Forschungsstand berücksichtigt.</p>																							
Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> <th colspan="2">Aufwand Kontakt Selbst</th> <th>Prüfung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bachelorarbeit mit Kolloquium</td> <td></td> <td>14</td> <td>10</td> <td>410</td> <td>H (BA*) R/D**</td> </tr> </tbody> </table>				Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfung	Bachelorarbeit mit Kolloquium		14	10	410	H (BA*) R/D**								
	Bezeichnung	SWS	LP	Aufwand Kontakt Selbst		Prüfung																		
Bachelorarbeit mit Kolloquium		14	10	410	H (BA*) R/D**																			
	*BA = Bachelorarbeit, **D = Diskussion																							
Lehr- und Lernformen:	Eigenständige Arbeit unter Anleitung des/der Erstprüfenden																							
Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP:	Erfolgreiches Absolvieren des Vorprojektes, der Bachelorarbeit und des Kolloquiums																							
Teilnahmevoraus- setzungen:	Bestehen aller anderen Module. Die Bachelorarbeit kann in Ausnahmefällen begonnen werden, wenn nur noch einzelne Leistungen ausstehen (Genehmigung des PA-Vorsitzenden erforderlich). Das Kolloquium darf nur durchgeführt werden, wenn <u>alle</u> anderen Leistungen bestanden und verbucht sind.																							
Berechnung der Modulnote:	Die Bachelorarbeit mit Kolloquium ist bestanden, wenn die Gesamtleistung von jeder/jedem der Prüfenden mindestens mit 50% benotet wurde.																							
Verwendbarkeit im Studium:	Obligatorisch für den Abschluss																							