



**Modulhandbuch
Studiengang
Master Applied Life Science**

(PO 2019)

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

(Stand: 12. März 2020)

Inhaltsverzeichnis

1	Kompetenzen in der Life Science	3
2	Modul-Kompetenz-Matrix	6
3	Empfohlene Wahlpflichtmodule	9
4	Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik	11
5	Modulverzeichnis	11
5.1	Pflichtmodule	12
	Angewandte Analytik	12
	Sustainable Process Development and Biotechnology (Intensivierung von biotechnologischen und chemischen Prozessen)	13
5.2	Wahlpflichtmodule	14
	WPM Bioanalytics (Bioanalytik)	14
	WPM Biocatalysis for renewable resources (Biokatalyse und nachwachsende Rohstoffe)	15
	WPM Biotechnologie mit Zellkulturen MA	16
	WPM Chemical Reactor Modeling (Modellierung chemischer Reaktoren)	17
	WPM Chemie und Analytik der Lebensmittel F	18
	WPM Energy and Sustainability (Energie und Nachhaltigkeit)	19
	WPM Environmental Microbiology (Umweltmikrobiologie)	20
	WPM Membran Technology, Project (Membrantechnologie, Praxisprojekt)	21
	WPM Membrane Technology (Membrantechnologie)	22
	WPM Mikroskopie	23
	WPM Normal Histology of Plants (Normale Histologie der Pflanzen)	24
	WPM Normal Histology of Vertebrates (Normale Histologie der Vertebraten)	25
	WPM Pathological Histology of Plants (Pathologische Histologie der Pflanzen)	26
	WPM Pathological Histology of Vertebrates (Pathologische Histologie der Vertebraten)	27
	WPM Products from renewable resources (Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen)	28
	WPM Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement im analytischen Labor	29
	WPM Reaktionstechnik für Fortgeschrittene	30
	WPM Schadstoffe in Innenräumen	31
	WPM Sicherheitsmanagement	32
	WPM Soft skills (Softskills)	33
	WPM Soil Analysis (Bodenanalytik)	34
	WPM Technische BWL	35
	WPM Umweltmanagement	36
	WPM Water - anaerobic processes (Wasser - anaerobe Prozesse)	37
	WPM Water and Waste Water (Wasser und Abwasser)	38

1 Kompetenzen in der Life Science

Der Master-Studiengang Applied Life Sciences ist ein naturwissenschaftlich-technisch, fundierter und anwendungsorientierter Studiengang, der die Absolventen befähigt, neueste Entwicklungen im Bereich der Life Sciences auf konkrete Fragestellungen in Forschung und Industrie anzuwenden.

Nach Vertiefungsrichtung verschieden werden die Studierenden befähigt:

- sich mit modernsten Methoden der instrumentellen Analytik (u. a. GC, HPLC, MS inkl. GC-MS und HPLC-MS, REM, IR, NIR und Raman, NMR) vertraut zu machen und diese eigenständig in der Forschung, der Dienstleistungsanalytik, der Qualitätssicherung u. a. einzusetzen, bzw.
- hochkomplexe Aufgaben der Verfahrenstechnik, der Zellkulturtechnik, der Biotechnologie zu bearbeiten und zu lösen, komplexe Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten und zu lösen.

Weiterhin werden sie befähigt komplexe Aufgabenstellungen strukturiert (Zeitmanagement, Definition von Meilensteinen, umfassende Dokumentation) und verantwortungsvoll (z.B. Technikfolgenabschätzung) zu bearbeiten, sowie Verantwortung zu übernehmen und nachhaltig zu denken und zu handeln. Dazu gehört auch das Arbeiten im Team, unter Beachtung der Zusammenhänge von industriellen, wirtschaftlichen Aspekten in Relation zu Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit, dem Gesundheitsschutz und dem effizienten Einsatz von Ressourcen.

Die Absolventen/innen sind befähigt zur Übernahme von Führungspositionen in

- Forschungslaboratorien
- Dienstleistungsunternehmen
- öffentlichen Einrichtungen
- produzierenden Unternehmen

Sowohl für die in diesem Studiengang mit diesen speziellen Schwerpunkten ausgebildeten Verfahrenstechniker/-innen und Bioverfahrenstechniker/-innen als auch für die Analytiker und Analytikerinnen ergeben sich exzellente Berufsaussichten. Nachdem die Analytik jahrelang als Hilfswissenschaft der Chemiker oder Mediziner verkannt wurde, zeigt sich heute in zunehmendem Maße, dass gut ausgebildete Analytiker sowohl in der staatlichen Überwachung als auch der industriellen Qualitätssicherung und bei der effizienten Kontrolle und Steuerung von Produktionsprozessen dringend benötigt werden. Letzteres ist in Kombination mit der Simulation von chemischen aber auch biologischen Produktionsprozessen sicherlich einer der größten Wachstumsmärkte.

Die chemische oder biochemische/biotechnologische Konversion nachwachsender Rohstoffe in höherwertige Produkte und eine nachhaltige, optimierte und intensivierete Prozessführung bei deren Produktion wird in den nächsten Jahren einen zunehmenden Stellenwert einnehmen, so dass sich für Verfahrenstechniker/-innen mit entsprechendem Ausbildungshintergrund ein attraktives Tätigkeitsfeld ergibt.

Daraus ergeben sich persönliche und berufsbezogene Studienziele.

Qualifikationsziele	
Berufsbezogen	Persönlichkeitsbezogen
naturwissenschaftliches Allgemeinwissen Kenntnis neuester Entwicklungen auf den Gebieten der Analytik, Bioinformatik und Bio-/Verfahrenstechnik (fachliche Kompetenz) Problemlösungskompetenz Handlungskompetenz Interdisziplinarität	Team- und Kommunikationsfähigkeit Selbstständigkeit Weiterbildungsbereitschaft Befähigung zu lebenslangem Lernen

Um diese Ziele zu erreichen müssen folgende Kompetenzfelder abgedeckt werden:

- Vertiefung der im Bachelorstudium erworbenen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
- Kompetenz in der Anwendung neuester Entwicklungen auf den Gebieten der Analytik und der Bio-/Verfahrenstechnik
- Prozesswissenschaftliche Kompetenzen
- Industrielle/wirtschaftliche Aspekte in Relation zu Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit, dem Gesundheitsschutz und dem effizienten Einsatz von Ressourcen
- Vermittlung von Schlüsselkompetenzen

Im Folgenden werden diese Kompetenzfelder detaillierter und stichwortartig beschrieben.

Erweiterung und Vertiefung von vorhandenen Basis-Kompetenzen

EBK-Analyt	Erweiterte Basis-Kompetenzen der Analytik
EBK-VT	Erweiterte Basis-Kompetenzen der Verfahrenstechnik
EBK-BI	Erweiterte Basis-Kompetenzen der Bioinformatik

Anwendungsbezogene und technologische Kompetenzen

AT-Analyt	Anwendungsbezogene Kompetenzen im Bereich der analytischen Chemie
AT-Umwelt	Anwendungsbezogene Kompetenzen im Bereich der Umweltanalytik und des Umweltschutzes
AT-VT+Ing.	Anwendungsbezogene Kompetenzen im Bereich der Verfahrenstechnik inkl. Bioverfahrenstechnik und des Ingenieurwesens
AT-Bioinf.	Anwendungsbezogene Kompetenzen im Bereich der Bioinformatik

Fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselkompetenzen (FÜS)

FÜS-BWL+R	Kenntnisse auf dem Gebiet von BWL und Recht
FÜS-PRÄS	Dokumentationsfähigkeit und Präsentationsfähigkeit vor einer Gruppe in englischer und deutscher Sprache
FÜS-SOZIAL	Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz: Überzeugend präsentieren können, abweichende Positionen erkennen und integrieren können, zielorientiert argumentieren, mit Kritik sachlich umgehen, Berücksichtigung von Gender-Aspekten, ethische Leitlinien kennen und befolgen

Die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen erfolgt entweder in separaten Modulen (Softskills) oder gekoppelt an die Vermittlung vertiefender Kenntnisse im Bereich Analytik, Verfahrenstechnik, Bioinformatik oder Fächern, die das Studienangebot sinnvoll ergänzen (Toxikologie, BWL). Nichttechnische Aspekte werden auch in Projektarbeiten vermittelt.

Der erfolgreiche Abschluss des Studiums eröffnet sowohl den Weg in eine Promotion als auch den direkten Einstieg in den beamtenrechtlich höheren Dienst.

2 Modul-Kompetenz-Matrix

Modul-Kompetenz-Matrix für den Studiengang Applied Life Sciences (leere Felder: nicht vermittelt, x: mittelstark vermittelt, xx: sehr stark vermittelt)

	Kompetenz	EBK-Analyt	EBK-VT	EBK-BI		AT-Analyt	AT-Umwelt	AT-VT+Ing.	AT-Bioinf.		FÜS-BWL+R	FÜS-PRÄS	FÜS-SOZIAL
Modul													
Pflichtmodule (compulsory modules)													
Angewandte Analytik		xx				x	x					x	x
Sustainable Process Development and Biotechnology (Intensivierung von biochemischen und chemischen Prozessen)			xx					xx				x	x
Wahlpflichtmodule (compulsory elective modules)													
Bioanalytics (Bioanalytik)		xx		x		xx			x				
Biocatalysis for renewable resources (Biokatalyse und nachwachsende Rohstoffe)							x	xx				x	
Biotechnologie mit Zellkulturen								xx				x	
Chemical Reactor Modeling (Modellierung chemischer Reaktoren)								xx					x
Chemie und Analytik der Lebensmittel F		x				xx					x		x
Energy and Sustainability (Energie und Nachhaltigkeit)			x				xx	x					x
Environmental Microbiology (Umweltmikrobiologie)		x					xx					x	
Membrane Technology (Membrantechnologie)			x				x	x			x		
Membrane Technology, Project (Membrantechnologie, Praxisprojekt)			x				x	x			x		
Mikroskopie		x				xx			x				
Normal Histology of Plants, Project (Normale Histologie der Pflanzen, Projekt)		x				xx			x				
Pathological Histology of Plants, Project (Pathologische Histologie der Pflanzen, Projekt)		x				xx			x				
Normal Histology of Vertebrates, Project (Normale Histologie der Vertebraten, Projekt)		x				xx			x				
Pathological Histology of Vertebrates, Project (Pathologische Histologie der Vertebraten, Projekt)		x				xx			x				
Products from renewable resources (Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen)							x	x				x	x
Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement im analytischen Labor		x				xx						x	x
Reaktionstechnik für Fortgeschrittene			xx					xx					
Schadstoffe in Innenräumen		x				xx	x						x
Sicherheitsmanagement			x					xx					

Kompetenz	EBK-Analyt	EBK-VT	EBK-BI		AT-Analyt	AT-Umwelt	AT-VT+Ing.	AT-Bioinf.		FÜS-BWL+R	FÜS-PRÄS	FÜS-SOZIAL
Soft skills (Softskills)										x	x	x
Soil analysis (Bodenanalytik)	x				xx	x						x
Technische BWL										xx	x	x
Umweltmanagement		x				xx	x					x
Water – anaerobic processes (Wasser – anaerobe Prozesse)	x	x				xx						x
Water and waste water (Wasser und Abwasser)	x	x				xx						x

3 Empfohlene Wahlpflichtmodule

Für die einzelnen Vertiefungen empfohlene Wahlpflichtmodule nach Teil B der Masterprüfungsordnung:

Modul	Empfohlen und geeignet für die Vertiefung Angewandte Analytik	Empfohlen und geeignet für die Vertiefung Intensivierung von biochemischen und chemischen Prozessen
Pflichtmodule (compulsory modules) ⁽¹⁾		
Angewandte Analytik	x	
Sustainable Process Development and Biotechnology (Intensivierung von biochemischen und chemischen Prozessen)		x
Wahlpflichtmodule (compulsory elective modules)		
Bioanalytics (Bioanalytik)	x	
Biocatalysis for renewable resources (Biokatalyse und nachwachsende Rohstoffe)	x	x
Biotechnologie mit Zellkulturen	x	x
Chemical Reactor Modeling (Modellierung chemischer Reaktoren)		x
Chemie und Analytik der Lebensmittel F	x	
Energy and Sustainability (Energie und Nachhaltigkeit)	x	x
Environmental Microbiology (Umweltmikrobiologie)	x	x
Membrane Technology (Membrantechnologie)		x
Membrane Technology, Project (Membrantechnologie, Praxisprojekt)		x
Microscopy (Mikroskopie)	x	x
Normal Histology of Plants, Project (Normale Histologie der Pflanzen, Projekt)	x	x
Pathological Histology of Plants, Project (Pathologische Histologie der Pflanzen, Projekt)	x	x
Normal Histology of Vertebrates, Project (Normale Histologie der Vertebraten, Projekt)	x	x

Modul	Empfohlen und geeignet für die Vertiefung Angewandte Analytik	Empfohlen und geeignet für die Vertiefung Intensivierung von biochemischen und chemischen Prozessen
Pathological Histology of Vertebrates, Project (Pathologische Histologie der Vertebraten, Projekt)	x	x
Products from renewable resources (Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen)	x	x
Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement im analytischen Labor	x	
Reaktionstechnik für Fortgeschrittene		x
Schadstoffe in Innenräumen	x	
Sicherheitsmanagement		x
Soft skills (Softskills)	x	x
Soil analysis (Bodenanalytik)	x	
Technische BWL	x	x
Umweltmanagement		x
Environmental Microbiology (Umweltmikrobiologie)	x	x
Water – anaerobic processes (Wasser – anaerobe Prozesses)		x
Water and waste water (Wasser und Abwasser)		x
Master´s thesis (Masterarbeit)	x	x

⁽¹⁾ Eines der beiden Pflichtmodule muss gewählt werden.

4 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

Abteilung Elektrotechnik und Informatik

BaI	Bachelor Informatik
BaIP	Bachelor Informatik im Praxisverbund
BaE	Bachelor Elektrotechnik
BaEP	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
BaMT	Bachelor Medientechnik
BaOMI	Bachelor Medieninformatik (Online)
BaOWI	Bachelor Wirtschaftsinformatik (Online)
Mai	Master Industrial Informatics

Abteilung Maschinenbau

BaMD	Bachelor Maschinenbau und Design
BaMDP	Bachelor Maschinenbau und Design im Praxisverbund
BaMDBQ	Maschinenbau und Design für Berufsqualifizierte
BaIBS	Bachelor Industrial Business Systems
MaMb	Master Maschinenbau
MaTM	Master International Technical Management

Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

BaBTBI	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
BaCTUT	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
BaEnP	Bachelor Engineering Physics
BaEnPP	Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
BaEE	Bachelor Energieeffizienz
MaEnP	Master Engineering Physics
MaALS	Master Applied Life Science

5 Modulverzeichnis

5.1 Pflichtmodule

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Angewandte Analytik	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	1 (jedes Sommersemester) (<i>every summer semester</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	10 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Pflichtmodul Studienrichtung Angewandte Analytik (<i>compulsory module field of study applied analytics</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	90 h Kontaktzeit + 210 h Selbststudium <i>90 h contact time + 210 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Instrumentelle Analytik (Bachelor)	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 4,0 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Praktikum (<i>lecture, lab course</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Walker	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden sollen ein vertieftes Wissen in der instrumentellen Analytik erwerben. Sie sollen moderne Methoden und Geräte der instrumentellen analytischen Chemie sowie Geräte-Neuentwicklungen in Theorie und Praxis kennenlernen und diese in eigenständigem praktischen Anwenden erproben.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Kopplungstechniken (GC-MS, TDS-GC-MS, HPLC-MS), IC, NMR, optische Methoden, REM, NIR, Raman, NMR-, IR- und MS-Spektren-Interpretation		
Literatur <i>Literature</i> Hesse, Meyer, Zeeh: Spektroskopische Methoden, Thieme, 2011 Cammann, K.: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag, 2000		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Walker, H. Meyer, J. Christoffers	Instrumentelle analytische Chemie für Fortgeschrittene (Master ALS)	4
G. Walker, H. Meyer	Praktikum instrumentelle analytische Chemie für Fortgeschrittene (Master ALS)	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Sustainable Process Development and Biotechnology (Intensivierung von biotechnologischen und chemischen Prozessen)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	1 (jedes Sommersemester) (<i>every summer semester</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	10 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Pflichtfach (<i>compulsory module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	108 h Kontaktzeit + 195 h Selbststudium <i>108 h contact time + 195 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Written test 2 h or oral examen	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Lecture	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	S. Steinigeweg	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Students should acquire knowledge of the integral approach to develop sustainable chemical and biological-technical processes.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Fundamentals of process intensification, intensification of mass transport, intensification of heat transport, coupling of reaction and processing, optimization of circulation systems, modeling of integrated processes, examples (e.g. reactive rectification, microreaction technology). Sustainability assessment of industrial processes		
Literatur <i>Literature</i>		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
S. Steinigeweg	Development of sustainable chemical processes	2
K. Scharfenberg	Intensification of biotechnological processes	2
K. Scharfenberg, S. Steinigeweg	Project: Development of sustainable chemical and biotechnological processes	4

5.2 Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Bioanalytics (Bioanalytik)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium <i>30 h contact time + 120 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Lab project, presentation, oral examination	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	problem-oriented lab project	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	R. Pfitzner	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students should be enabled to perform literature searches for analytical methods to analyse proteins, nucleic acids and the biological function of these biomolecules. They should be able to apply these methods.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Independent research in biotechnological databases (medline, web of science) Application of bioanalytical techniques in lab projects. Problems will be suggested by the instructor.		
Literatur <i>Literature</i> Lottspeich, F.; Engels, J.: Bioanalytics: Analytical Methods and Concepts in Biochemistry and Molecular Biology , Wiley-VCH, 2018.		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
R. Pfitzner	Lab projects in bioanalytics	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Biocatalysis for renewable resources (Biokatalyse und nachwachsende Rohstoffe)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (compulsory elective module, in English, if necessary)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Nachwachsende Rohstoffe (Bachelor)	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	oral exam (20 min)	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	seminar, lab course	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	M. Rüsç gen. Klaas	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students are familiar with important biocatalytic methods for the usage of renewable resources. They are aware of the particular advantages of combining biogeneus materials and methods. They have acried out a biocatalytic reaction themselves.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> The module provides an overview over biocatalytic methods for the non-energy use of renewable resources. Main point are reaction in non-aqueous media. In the lab the students carry out such a reaction themselves.		
Literatur <i>Literature</i>		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
M. Rüsç gen. Klaas	Seminar biocatalysis for renewable resources	1
M. Rüsç gen. Klaas	Lab course biocatalysis for renewable resources	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Biotechnologie mit Zellkulturen MA	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Grundlagen der Zellkulturtechnik	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Experimentelle Arbeit plus Klausur 1 h oder mündliche Prüfung nach Wahl des Prüfers	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung/Seminar, Praktikum, Studentische Arbeit (<i>lecture/seminar, lab course, student work</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	K. Scharfenberg	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Entwicklung der praktischen Fertigkeiten im Bereich Steriltechnik/Bioreaktoren und Umgang mit Animal- und Humanzellkulturen sowie Aufarbeitungstechniken in Gruppenarbeit. Kenntnisse über die biotechnologische Nutzung von Zellkulturen zur Herstellung von Produkten erwerben bzw. vertiefen.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Grundlagen der Zellkultivierung (Steriltechnik u. Medienherstellung in der Säugergewebekultur). Passagierung und Expansion von adhärenenten u./o. Suspensions-Zellen bis in den Reaktormaßstab sowie zugehörige Quantifizierung und Auswertung. Herstellung u. Reinigung von biotechnologischen Produkten z.B. monoklonalen Antikörpern. Durchführung von Batch-, Fed-Batch- oder Kontiprozessen; Zellrückhaltung/Perfusionssysteme; Kultivierungs- und Aufreinigungsprozesse; Präsentation von Ergebnissen aus selbst erarbeiteten Fachthemen und eigenen Experimenten.		
Literatur <i>Literature</i> Präsentationsmaterial (Skript zur Vorlesung) und Primärliteratur (überwiegend englisch) H. Hauser, R. Wagner (2015): Mammalian Cell Biotechnology in Protein Production, Walter De Gruyter Inc. Freshney, R.I.(2010): Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique; John Wiley & Sons R. Wagner, H. Hauser (1997): Animal cell biotechnology, Walter De Gruyter Inc.		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
K. Scharfenberg	Biotechnologie mit Zellkulturen MA	1
K. Scharfenberg	Biotechnologie mit Zellkulturen in der Praxis MA	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Chemical Reactor Modeling (Modellierung chemischer Reaktoren)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Reaktionstechnik	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Studentische Arbeit (<i>lecture, student work</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	J. Hüppmeier	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Students can describe problems chemical engineering as mathematical models and develop solutions to these problems with the help of suitable software. They are able to solve typical optimization tasks in reaction technology.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Mass and energy balances, basic reactor models, numerical solving of ordinary and partial differential equations, numerical optimization, experiment-based modeling.		
Literatur <i>Literature</i> Fitzer/Fritz- Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer Verlag Löwe, A.: Chemische Reaktionstechnik mit Matlab und Simulink		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
J. Hüppmeier	Chemical Reactor Modeling	2
J. Hüppmeier	Reactor Model Project	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Chemie und Analytik der Lebensmittel F	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)		
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)		
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)		
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium <i>70 h contact time + 80 h self-study</i>		
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>			
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>			
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS		
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation		
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Praktikum (<i>lecture, lab course</i>)		
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	H. Meyer		
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i>			
Die Studierenden erfassen die Organisationsstruktur der Lebensmittelüberwachung in Deutschland und kennen die Grundprinzipien des deutschen und europäischen Lebensmittelrechts. Die Studierenden erhalten einen Überblick über mögliche Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Tierarzneimitteln und Kontaminanten in Lebensmitteln, ihre Eintragswege, Untersuchungs- und Monitoringprogramme und aktuelle Daten zur Belastung der Lebensmittel mit diesen Stoffen.			
Lehrinhalte <i>Course content</i>			
Lebensmittelrecht LMBG und Basis-VO (EG) Nr. 178/2002. Organisation der Lebensmittelüberwachung in Deutschland und beteiligte Behörden. Rückstände von Tierarzneimitteln, Pestiziden, Prozesskontaminanten, Kontaminanten aus Bedarfsgegenständen, sekundäre toxische Pflanzenstoffe: Beispiele, aktuelle Daten aus Überwachungs- und Monitoringprogrammen.			
Literatur <i>Literature</i>			
Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P.: Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer, 2008. Matissek, R., Baltes, W.: Lebensmittelchemie, Springer, 2016.			
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>			
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>	
H. Meyer	Vorlesung Chemie und Analytik der Lebensmittel für Fortgeschrittene	2	
H. Meyer	praktische Projekte zur Chemie und Analytik der Lebensmittel	2	

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Energy and Sustainability (Energie und Nachhaltigkeit)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Projekt (<i>lecture, project</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	I. Herraez	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students understand the goals of the sustainable development and are capable to identify the main challenges to be addressed in order to achieve those goals. The students are able to distinguish the different elements of dynamic systems and can apply that knowledge for studying the interrelation between them. Furthermore, they are familiar with simple climate models and the working principle of energy systems.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Sustainability principles, types of energy, system dynamics, energy systems, energy and climate, climate models, equilibrium states, exponential growth, tipping elements.		
Literatur <i>Literature</i> Recent scientific literature (to be discussed in the lecture).		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
I. Herraez	Lecture Energy and Sustainability	2
I. Herraez	Project Energy and Sustainability	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Environmental Microbiology (Umweltmikrobiologie)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtfach	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Basic theoretical and practical knowledge in microbiology	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Presentation and examination (1 hour written examination or 0.5 hour oral examination)	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Theoretical introduction/lecture, oral presentation of a relevant topic in this field, practical work in S2 labs, field trips for sampling	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	C. Gallert	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Students present relevant/actual data in the field of environmental microbiology (water or bathing water quality, antimicrobial resistance, hygienic aspects etc.) from scientific literature. Students know the requested analytical methods and the relevant boundary values or other parameters in order to evaluate the obtained results according to respective legislation. Students are able to search data from literature in order to classify obtained results and provide the results as a report.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Self-organization and preparation of required materials needed in the field for sampling and in the laboratory. Preparation of a to-do-list for analyzing samples according to national standards. Presentation of obtained results in the context of similar samples (literature review) and evaluation of data.		
Literatur <i>Literature</i> J. L. Slonczewski, J. W. Foster: Microbiology: An Evolving Science; W. W. Norton & Company; Fourth edition (2017) J.-C. Bertrand, P. Caumette, P. Lebaron et al.: Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications; Springer (2015) S. Khichi: A Handbook on Basic Microbiological Techniques; Lambert Academic Publishing (2018)		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
C. Gallert	Lab course Environmental Microbiology	2
C. Gallert	Tutorial/Seminar Environmental Microbiology	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Membran Technology, Project (Membrantechnologie, Praxisprojekt)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Vorlesung Membrantechnologie	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Seminar, Praktikum (<i>seminar, lab course</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Illing	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students work on an application-oriented task in the field of membrane technology. The focus is on the practical handling and processing of the materials as well as the characterization of manufactured membranes and membrane modules.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> According to the task to be defined, e.g. comparison of manufacturing processes, novel materials, modification of existing materials, calculation and experimental verification of the separation performance of membranes. Laboratory tests: e.g. design of experimental setups, production of membranes and construction of membrane modules.		
Literatur <i>Literature</i> Membrane Technology In the Chemical Industry, Suzana Pereira Nunes, Klaus V Peinemann, Harald Friedrich, 2006, ISBN: 9783527284856 Membrane Technology for Waste Water Treatment, Johannes Pinnekamp, 2007, ISBN: 3-939377-01		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Illing	Seminar Membrantechnologie, Praxisprojekt	1
G. Illing	Praktikum Membrantechnologie, Praxisprojekt	3

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Membrane Technology (Membrantechnologie)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 1,5h oder mündliche Präsentation und schriftliche Ausarbeitung	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung (<i>lecture</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Illing	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students get knowledge in basics of separation technology by membranes and in the technical design of membrane processes depending on the separation task.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> According to the defined tasks e.g. comparison of manufacturing processes, novel materials, modification of existing materials, calculation and experimental verification of the separation performance of membranes. Laboratory tests: e.g. production, modification and testing of membranes and construction of membrane modules.		
Literatur <i>Literature</i> Membrane Technology In the Chemical Industry, Suzana Pereira Nunes, Klaus V Peinemann, Harald Friedrich, 2006, ISBN: 9783527284856 Membrane Technology for Waste Water Treatment, Johannes Pinnekamp, 2007, ISBN: 3-939377-01		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Illing	Membrane technology	2
G. Illing	Membrane technology, practical course	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Mikroskopie	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	10 (2 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	120 h Kontaktzeit + 330 h Selbststudium <i>120 h contact time + 330 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 1,5 h, Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Seminar, Praktikum (<i>lecture, seminar, lab course</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Kauer	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Absolventen erhalten vertiefte Kenntnisse in modernen mikroskopischen Untersuchungsverfahren. Histologische Fragestellungen aus humanmedizinischen, veterinärmedizinischen und botanischen Bereichen, sowie analytische Verfahren in der Differenzialdiagnostik werden mit fortgeschrittenen Methoden der digitalen Bildsignalverarbeitung praktisch erarbeitet. Die Studierenden erhalten somit Schlüsselqualifikationen im assoziierten Arbeitsumfeld.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Optische Grundlagen der Mikroskopie. Hellfeld, Dunkelfeld, Polarisation, Phasenkontrast, Interferenzkontrast, Auflichtfluoreszenz. Mikrotechnik und Präparation biologischen Materials. Fixierungs-, Färbungs- und Einbettungsverfahren. Mikroskopische Dokumentationstechniken. Histologie wichtiger tierischer und pflanzlicher Gewebe. Analysemethoden zur computergestützten Differenzialdiagnostik und 3D Rekonstruktion histologischer Gewebe und Einzelzellen.		
Literatur <i>Literature</i> Romeis, Mikroskopische Technik, Springerverlag 2010 Hecht, Optik, Oldenbourg-Verlag, 2001		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Kauer	Vorlesung Mikroskopie	4
G. Kauer	Mikroskopie Praktikum: Analytische Verfahren in Histologie und Cytologie	4

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Normal Histology of Plants (Normale Histologie der Pflanzen)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)		
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5,10 (2 Semester)		
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)		
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	30 h Kontaktzeit + 270 h Selbststudium <i>30 h contact time + 270 h self-study</i>		
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>			
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>			
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS		
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Predominantly independent project thesis: oral examination and written documentation		
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Projekt (<i>project</i>)		
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Kauer		
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i>			
By predominantly independent project thesis, the student is therefore held to work autonomously in scientific questions. He not only exercises good laboratory practice but will furthermore gain knowledge and skill for his masterthesis and scientific publications. Thorough knowledge in anatomy, histology, biotechnical usability or environmental resp. agricultural meaning of the object being investigated is achieved. The student applies methods of differential diagnosis as well as appropriate procedures in analysis, documentation and annotation (image processing and analysis)			
Lehrinhalte <i>Course content</i>			
With self-chosen subjects on current topics in the area of main research and/or technological focus, the student works, under scientific guidance, on predominantly self-chosen issues in the fields of normal anatomy and histology preferably of cultivated and/or agricultural plants. Cellular symbioses or other topics may be investigated, in case biological material is present. The offered projects may be upon consultation and depend on availability of biological material and time resources of the supervising professor.			
Literatur <i>Literature</i>			
Romeis, Mikroskopische Technik, Springer-Verlag 2010 Wanner, Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme 2004 Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme, 2012			
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>			
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>		SWS <i>SPPW</i>
G. Kauer	Project Normal Histology of Plants (Projekt Normale Histologie der Pflanzen)		4

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Normal Histology of Vertebrates (Normale Histologie der Vertebraten)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5,10 (2 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	30 h Kontaktzeit + 270 h Selbststudium <i>30 h contact time + 270 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Predominantly independent project thesis: oral examination and written documentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Projekt (<i>project</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Kauer	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> By predominantly independent project thesis, the student is therefore held to work autonomously in scientific questions. He not only exercises good laboratory practice but will furthermore gain knowledge and skill for his master thesis and scientific publications. Thorough knowledge in anatomy, histology, biotechnical resp. medical meaning of the vertebral (primary mammalia) object, being investigated is achieved. The student applies methods of differential diagnosis as well as appropriate procedures in analysis, documentation and annotation (image processing and analysis)		
Lehrinhalte <i>Course content</i> With self-chosen subjects on current topics in the area of main research and/or technological focus, the student works, under scientific guidance, on predominantly self-chosen issues in the fields of normal anatomy and histology of vertebrate, preferably mammalian, tissues. Cellular symbioses or other topics may be investigated, in case biological material is present. The offered projects may be upon consultation and depend on availability of biological material and time resources of the supervising professor.		
Literatur <i>Literature</i> Welsch, Histologie, Elsevier Urban&Fischer, 5. Auflage (und Folgende) Alberts, Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 5. Auflage (und Folgende) Janeway, Immunologie, Springer Spektrum 9. Auflage (und Folgende)		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Kauer	Project Normal Histology of Vertebrates (Projekt Normale Histologie der Vertebraten)	4

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Pathological Histology of Plants (Pathologische Histologie der Pflanzen)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5,10 (2 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	30 h Kontaktzeit + 270 h Selbststudium <i>30 h contact time + 270 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Predominantly independent project thesis: oral examination and written documentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Projekt (<i>project</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Kauer	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> By predominantly independent project thesis, the student is therefore held to work autonomously in scientific questions. He not only exercises good laboratory practice but will furthermore gain knowledge and skill for his master thesis and scientific publications. Thorough knowledge in anatomy, histology, biotechnical usability or environmental resp. agricultural meaning of the object, mainly diseased organs, being investigated is achieved. The student applies methods of differential diagnosis as well as appropriate procedures in analysis, documentation and annotation (image processing and analysis)		
Lehrinhalte <i>Course content</i> With self-chosen subjects on current topics in the area of main research and/or technological focus, the student works, under scientific guidance, on predominantly self-chosen issues in the fields of pathological anatomy and histology preferably of cultivated and/or agricultural plants. Fungal infections or other diseases may be investigated, in case biological material is present. The offered projects may be upon consultation and depend on availability of biological material and time resources of the supervising professor.		
Literatur <i>Literature</i> Romeis, Mikroskopische Technik, Springer-Verlag 2010 Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme, 2012		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Kauer	Project Pathological Histology of Plants (Projekt Pathologische Histologie der Pflanzen)	4

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Pathological Histology of Vertebrates (Pathologische Histologie der Vertebraten)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5,10 (2 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	30 h Kontaktzeit + 270 h Selbststudium <i>30 h contact time + 270 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Predominantly independent project thesis: oral examination and written documentation	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Projekt (<i>project</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Kauer	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> By predominantly independent project thesis, the student is therefore held to work autonomously in scientific questions. He not only exercises good laboratory practice but will furthermore gain knowledge and skill for his masterthesis and scientific publications. Thorough knowledge in anatomy, histology, biotechnical resp. medical meaning of pathological vertebral (primary mammalia) tissues, being investigated, is achieved. The student applies methods of differential diagnosis as well as appropriate procedures in analysis, documentation and annotation (image processing and analysis)		
Lehrinhalte <i>Course content</i> With self-chosen subjects on current topics in the area of main research and/or technological focus, the student works, under scientific guidance, on predominantly self-chosen issues in the fields of pathological anatomy and histology of vertebrates preferably mammalian tissues. The offered projects may be upon consultation and depend on availability of biological material and time resources of the supervising professor.		
Literatur <i>Literature</i> Welsch, Histologie, Elsevier Urban&Fischer, 5. Auflage (und Folgende) Eder, Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie, Springer, 33. Auflage Curran et Crocker, Atlas der Histopathologie, Springer, 5. Auflage		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Kauer	Project Pathological Histology of Vertebrates (Projekt Pathologische Histologie der Vertebraten)	4

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Products from renewable resources (Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Nachwachsende Rohstoffe (Bachelor)	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	poster presentation and written report	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	seminar, project	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	M. Rüsç gen. Klaas	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students are familiar with the most important product segments actually or potentially based on renewable resources. They are aware of the technical, economic, ecological and political context determining whether the use of renewable resources for those products makes sense or not.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> The module gives an overview over the most important product segments, wherein renewable raw materials are used (e.g. biopolymers, surfactants, lubricants, fine chemicals). In small groups of 2-3 students explore a particular product of their own choice regarding the input of renewable raw materials, the possible motivation of the producers and the ecological impact.		
Literatur <i>Literature</i>		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
M. Rüsç gen. Klaas	Seminar Products from renewable resources	1
M. Rüsç gen. Klaas	Projects Products from renewable resources	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement im analytischen Labor	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Referat und Hausarbeit	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Seminar, Vorlesung (<i>seminar, lecture</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Walker	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Qualitätssicherung, des Prüfwesens und der Akkreditierung.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Prüfwesen im analytischen Labor und in der Produktion, Akkreditierung		
Literatur <i>Literature</i> DIN EN ISO/IEC 17025:2018		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
R. Mueller, G. Walker	Qualitätssicherung im analytischen Labor und in der Produktion	3

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Reaktionstechnik für Fortgeschrittene	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)		
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)		
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)		
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>		
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>			
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>			
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS		
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 2h oder Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation		
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Studentische Arbeit (<i>lecture, student work</i>)		
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	J. Hüppmeier		
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der praktischen Reaktionstechnik anhand von Fallbeispielen aus der Praxis.			
Lehrinhalte <i>Course content</i> Anhand von Fallbeispielen werden reaktionstechnische Themen wie An-/Abfahren von Reaktoren, Optimierung von in Betrieb befindlichen Anlagen, Auslegung realer Reaktoren u.ä. betrachtet.			
Literatur <i>Literature</i> Fitzer/Fritz- Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer Verlag			
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>			
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>	
J. Hüppmeier	Reaktionstechnik für Fortgeschrittene	2	
J. Hüppmeier	Reaktionstechnisches Projekt	1	

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Schadstoffe in Innenräumen
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Instrumentelle Analytik (Bachelor)	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Praktikum (<i>lecture, lab course</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Walker	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden kennen die Problematik von chemischen Schadstoffen in Innenräumen. Sie lernen an ausgewählten Beispielen die Analytik von Luftschadstoffen in Theorie und Praxis. Sie kennen die Möglichkeiten der Bewertung von Schadstoffkonzentrationen in Innenraumluft anhand von Richt- und Referenzwerten.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Definition von Innenräumen (SRU/UBA), Richtwertkonzept der IRK des UBA, Untersuchungsmaterialien (Luft, Hausstaub u.a.), Probenahme und Analytik von ausgewählten Innenraumschadstoffen		
Literatur <i>Literature</i> Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) des Umweltbundesamtes: aktuelle Publikationen Jann, O., Walker, G., Witten, J.: Innenraumluftqualität und Bauprodukte, Rudolf-Müller-Verlag, 2018. VDI-Richtlinien und DIN-EN-ISO-Normen		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Walker	Schadstoffe in Innenräumen (Vorlesung)	2
G. Walker	Schadstoffe in Innenräumen (Praktikum)	1

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Sicherheitsmanagement		
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)		
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)		
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)		
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>		
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>			
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>			
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS		
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 1,5h oder mündliche Präsentation und schriftliche Ausarbeitung		
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung (<i>lecture</i>)		
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Illing		
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Sicherheitsmanagement (Safety Management)			
Lehrinhalte <i>Course content</i> Arbeiten mit Fließbildern, Erkennen von sicherheitsrelevanten Zusammenhängen. Anlagensicherheit, Sicherheitsbeurteilung (u.a. HAZOP, FMEA), Fallstudien, Exkursion. Pflichten des Arbeitgebers, Entsorgung, Transport von Gefahrstoffen, Arbeitsplatzgrenzwerte, GHS, REACH. Grundlagen Umweltschutz-Gesetzgebung, Bundesimmissionsschutzgesetz.			
Literatur <i>Literature</i> Vorlesungsbegleitende Unterlagen			
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>			
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>		SWS <i>SPPW</i>
G. Illing	Vorlesung Sicherheitsmanagement (Safety-Management)		2
G. Illing	Seminar Sicherheitsmanagement (Safety-Management)		1

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Soft skills (Softskills)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>		WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>		5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>		Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>		60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium <i>60 h contact time + 90 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>			
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>			
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>		MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>		Referat und Hausarbeit	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>		Seminar, Vorlesung (<i>seminar, lecture</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>		Professoren/Dozenten der BT/BI/CT/UT	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Vermittlung wichtiger Fähigkeiten und Arbeitsmethoden für selbständiges und teamgerechtes Arbeiten innerhalb von fachbezogenen und nichtfachbezogenen Veranstaltungen Teaching important skills and working methods for independent and team-oriented work within subject-related and non-subject-related events			
Lehrinhalte <i>Course content</i> Die Studierenden haben die Möglichkeit, die Qualifikationsziele anhand von verschiedenen Themen zu erarbeiten, wie z.B. BWL, Qualitätssicherung, Nachhaltigkeit. In Absprache mit den jeweiligen Dozenten besteht auch die Möglichkeit, die Qualifikationsziele innerhalb der technischen Wahlpflichtmodule des Studienganges ALS zu erarbeiten. Students have the opportunity to work out their qualification goals on the basis of various topics, such as business administration, quality assurance, sustainability. In consultation with the respective lecturers, there is also the possibility to work on the qualification goals within the technical elective modules of the ALS course.			
Literatur <i>Literature</i> je nach Thema verschieden varies according to topic			
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>			
Dozent <i>Lecturer</i>		Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
Professoren/Dozenten BT/BI/CT/UT		der Softskills für Master ALS	3

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Soil Analysis (Bodenanalytik)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>	Instrumentelle Analytik (Bachelor)	
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Experimentelle Arbeiten und Projektbericht (experimental work and project report)	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Praktikum (<i>lecture, lab course</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Walker	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Soil pollutants, sampling methods and sample treatment, Analytical methods, Evaluation of measured data and writing of a scientific report		
Lehrinhalte <i>Course content</i> General Aspects for the Examination of Soil; Analysis of Solids, Determination von Pollutants: Heavy Metals by AAS and ICP-AES (ICP-OES), Polychlorinated Biphenyls by GC/MS, GC/ECD, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) by HPLC and/or GC/MS, Mineral Oil and Hydrocarbons by GC ("H 53"); Specific other Pollutants by GC/MS		
Literatur <i>Literature</i> Schwedt, G.: The Essential Guide to Environmental Chemistry, Wiley-VCH, 2001 DIN-ISO standards		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Walker	Soil analysis (lecture) / Bodenanalytik (Vorlesung)	1
G. Walker	Soil analysis (practical course) / Bodenanalytik (Praktikum)	2

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Technische BWL	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	36 h Kontaktzeit + 114 h Selbststudium <i>36 h contact time + 114 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung, Projekt (<i>lecture, project</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	M. Sohn	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden beherrschen grundlegende BWL-Kenntnisse. Sie kennen die Grundlagen der Kosten- u. Leistungsrechnung. Investitions- u. Forschungsprojekte können sie wirtschaftlich bewerten. Als Betriebsleiter oder -ingenieur in spe können sie die Produktion eines Betriebes planen und steuern. Im Technical Management können sie Verträge administrieren u. Schutzrechte (Patente) erstellen u. wahren. Im strategischen Marketing sind sie mit den Grundlagen des strategischen Marketings u. der operativen Planung vertraut. In einem die Vorlesung begleitenden Unternehmensplanspiel spielen die Studierenden in mehreren Gruppen u. über mehrere Runden mit zunehmender Komplexität gegen einander, um Unternehmensführung, Marketing und Vertrieb sowie die Marktmechanismen kennenzulernen.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Die Grundlagen der Kosten- u. Leistungsrechnung werden vermittelt. Der wirtschaftliche Erfolg von Investitionssprojekten wird an praktischen Beispielen erläutert. Detaillierte Handreichungen bei der Betriebsführung werden gegeben. Kenntnisse im technischen Management und des strategischen Marketings werden vermittelt. Es wird ein Unternehmensplanspiel in Form eines Projektes durchgeführt.		
Literatur <i>Literature</i> Jürgen Härdler (Hrsg.), Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2012 Rüdiger Wenzel, Georg Fischer, Gerhard Metze, Peter S. Nieß, Industriebetriebslehre, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2001		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
M. Sohn	Vorlesung Technische Betriebswirtschaftslehre	2
M. Sohn	Projekt Technische Betriebswirtschaftslehre	0,4

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Umweltmanagement	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Klausur 1,5h oder mündliche Präsentation und schriftliche Ausarbeitung	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Vorlesung (<i>lecture</i>)	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	G. Illing	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Umweltmanagement (Environmental-Management)		
Lehrinhalte <i>Course content</i> Qualitätsmanagement (ISO 9000), Umweltmanagements (ISO14000), Fallstudie Reduzierung und Recycling von Abfällen Life Cycle Assesment, Water und Carbon Footprint, Abfall-Management/Recycling Life Cycle Costing / Environmental Life Cycle Costing		
Literatur <i>Literature</i> Vorlesungsbegleitende Unterlagen		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
G. Illing	Vorlesung Umweltmanagement	2
G. Illing	Seminar Umweltmanagement	1

Modulbezeichnung <i>Module</i>	Water - anaerobic processes (Wasser - anaerobe Prozesse)	
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (<i>compulsory elective module</i>)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Exam 1,5 h or oral examination	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Lecture, practical course	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	R. Habermann	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The Students understand the anaerobic processes of wastewater treatment (e.g. UASB reactor) and sludge decomposition (digestion tower). They control the biological fundamentals of anaerobic degradation. They know the structure and function of biogas plants and different types of digestion towers.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> The students learn the basics about the anaerobic wastewater treatment, the conversion of waste activated sludge in the digestion tower and of organic substrates in biogas plants. They know factors that influence the biological degradation reactions. Furthermore, they will be enabled to lay digestion towers out and to estimate the biogas amount.		
Literatur <i>Literature</i> Leschber, R.; Löll, U.: ATV-Handbuch: Klärschlamm, Ernst&Sohn-Verlag, Berlin, 1996 C. P. Leslie Grady e.a.: Biological wastewater treatment, London : IWA Publ. ; Boca Raton, Fla. [u.a.] : CRC Press, 2011 M. Henze e.a.: Wastewater Treatment, second Edition, Springer, Berlin ; Heidelberg ; New York, 1997		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
R. Habermann	Anaerobic processes of water and sludge	2
R. Habermann	Practical course anaerobic processes	1

Modulbezeichnung <i>Module</i>		Water and Waste Water (Wasser und Abwasser)
Semester (Häufigkeit) <i>Semester (frequency)</i>	WPM (nach Bedarf) (<i>as required</i>)	
ECTS-Punkte (Dauer) <i>ECTS (duration)</i>	5 (1 Semester)	
Art <i>Method of Examination</i>	Wahlpflichtmodul (compulsory elective module, in English, if necessary)	
Studentische Arbeitsbelastung <i>Student's Workload</i>	45 h Kontaktzeit + 105 h Selbststudium <i>45 h contact time + 105 h self-study</i>	
Voraussetzungen (laut MPO) <i>Entry Requirements (MPO)</i>		
Empf. Voraussetzungen <i>Recommended Requirements</i>		
Verwendbarkeit <i>Applicability</i>	MaALS	
Prüfungsform und -dauer <i>Type/Duration of Assessment</i>	Exam 1,5 h or oral examination	
Lehr- und Lernmethoden <i>Teaching Method</i>	Lecture, practical course	
Modulverantwortlicher <i>Module Coordinator</i>	R. Habermann	
Qualifikationsziele <i>Aims and Objectives</i> The students compose understanding in environment problems by wastewater discharge. They learn the methods of mechanical and biological wastewater treatment. Methods for wastewater characterization are known to them. Furthermore, they can design apparatus for mechanical and understand the fundamentals of biological wastewater treatment.		
Lehrinhalte <i>Course content</i> The fundamentals of natural wastewater treatment are characterized. The students get to know basics about water quality and chemical analytics of water. The requirements for discharging treated water are introduced. Typical components of wastewater treatment plants are presented. The mechanical, biological and advanced water treatment as well as related technology are conveyed to the students. The practical course represents a selected part with limited attendance.		
Literatur <i>Literature</i> Teichmann, H.: ATV-Handbuch: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Ernst&Sohn-Verlag, 1997 C. P. Leslie Grady e.a.: Biological wastewater treatment, London : IWA Publ. ; Boca Raton, Fla. [u.a.] : CRC Press, 2011 M. Henze e.a.: Wastewater Treatment, second Edition, Springer, Berlin ; Heidelberg ; New York, 1997		
Lehrveranstaltungen <i>Courses</i>		
Dozent <i>Lecturer</i>	Titel der Lehrveranstaltung <i>Course Title</i>	SWS <i>SPPW</i>
R. Habermann,	Water & Waste Water	2
R. Habermann	Water & Waste Water practical course	1