

# Modulhandbuch

## Umweltschutz Master

Gültig ab: Sommersemester 2021

---



---

# Module

## 1) Masterprüfung

spom\_2019\_wise

### a) 1. Semester

spom\_2019\_wise

307-001: Ökologische Zusammenhänge (7 ECTS, jedes Semester).....	3
307-002: Umweltchemie (7 ECTS, jedes Semester).....	13
307-003: Immissionsschutz (8 ECTS, jedes Semester).....	22
307-004: Wissenschaftliche Methoden (6 ECTS, jedes Semester).....	30

### b) Sommersemester

spom\_2019\_wise

307-005: Landschafts- und Siedlungsökologie (5 ECTS, jedes Sommersemester).....	39
307-006: Abwassertechnik und Umweltanalytik (6 ECTS, jedes Sommersemester).....	45
307-007: Luftreinhaltung (5 ECTS, jedes Sommersemester).....	54
307-008: Schlüsselqualifikationen (5 ECTS, jedes Sommersemester).....	62
307-015: Biologisch-Ökologischer Umweltschutz (10 ECTS, jedes Sommersemester).....	70
307-016: Kommunaler Umweltschutz (10 ECTS, jedes Sommersemester).....	78

### c) Wintersemester

spom\_2019\_wise

307-009: Naturschutz und Nachhaltigkeit (6 ECTS, jedes Wintersemester).....	88
307-010: Abfall und Recycling (5 ECTS, jedes Wintersemester).....	98
307-011: Energieversorgung (5 ECTS, jedes Wintersemester).....	106
307-012: Arbeitssicherheit (5 ECTS, jedes Wintersemester).....	112
307-017: Umweltmanagement (10 ECTS, jedes Wintersemester).....	118
307-018: Technischer Umweltschutz (10 ECTS, jedes Wintersemester).....	127

## 2) Master Thesis

spom\_2019\_wise

307-013: Masterarbeit (26 ECTS, jedes Semester).....	135
--	-----

## 3) Mündliche Masterprüfung

---

**spom\_2019\_wise**

307-014: Mündliche Masterprüfung (4 ECTS, jedes Semester)..... 137

---

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-001	<b>Modulbezeichnung</b> Ökologische Zusammenhänge
------------------------	--

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen Begründungen für den Schutz von Arten und Lebensräumen, sie erkennen Zusammenhänge bezüglich der Ursachen und Verursacher des Artenrückganges und verstehen die Ziele und Konzepte des Naturschutzes.

Die Studierenden kennen die grundsätzliche Funktionsweise ökologischer Systeme und verstehen, dass zahlreiche Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Systemteilen bestehen (Prinzip: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile). Darauf aufbauend, können sie die Funktionsweisen auf ausgewählte Teilsysteme übertragen.

#### Die Studierenden erwerben im Einzelnen folgende Kenntnisse und Fertigkeiten. Sie

- können die gesellschaftliche Relevanz des Arten- und Biotopschutz erläutern.
- können Ursachen des Artenrückganges diskutieren und kennen Möglichkeiten und Konzepte, diesen aufzuhalten.
- können die wichtigsten ökologischen Fachtermini erläutern und in den gesamtökologischen Zusammenhang einordnen.
- können das Prinzip natürlicher Stoffkreisläufe und Energieflüsse z.B. auf die Kreislaufwirtschaft, das Recyclingprinzip usw. übertragen sowie Potenziale und Grenzen der Übertragbarkeit erkennen bzw. bewerten
- können einen Überblick über die Teilsysteme Atmosphäre, Pedosphäre und Hydrosphäre geben und die Wechselbeziehungen untereinander sowie mit der Biosphäre analysieren
- kennen und haben die grundlegenden Strategien und Umweltprinzipien des Gewässerschutzes und der Gewässerentwicklung verstanden
- kennen die wichtigsten naturwissenschaftlichen, technischen und rechtlichen Grundlagen des modernen Gewässerschutzes wie der naturnahen Gewässerentwicklung und können entsprechend Maßnahmen skizzieren und beurteilen

#### Inhalte

Es werden Begründung für den Schutz von Arten und Lebensräumen vermittelt, Zusammenhänge bezüglich der Ursachen und Verursacher des Artenrückganges diskutiert und die Ziele und Konzepte des Naturschutzes vorgestellt.

Am Beispiel der Entwicklung eines Landökosystems vom Pionier- bis zum (vermutlichen) Klimaxstadium wird der Einfluss der primären und sekundären Wuchsfaktoren mit ihren Wechselwirkungen auf verschiedene ökologische Mechanismen wie z.B. Konkurrenz und

<p>Konkurrenzvermeidung bzw. -ausschluss vorgestellt und mit den Studierenden diskutiert. Im Anschluss werden die für das Gesamtverständnis der ökologischen Zusammenhänge wichtigen „Sphären“ (Atmo-, Pedo-, Hydrosphäre) vorgestellt und im Hinblick auf die auch hier wirkenden ökologischen Grundprinzipien hin analysiert.</p> <p>Die Hydrosphäre wird darüber hinaus umfassend erläutert. Neben den rechtlichen wie fachtechnischen Vorgaben (v.a. durch die Umwelthandlungs- und Umweltqualitätsziele, EU-Wasserrahmenrichtlinie, Oberflächengewässerverordnung etc.) zum Schutz und der Entwicklung von Gewässern, wird auch intensiv der Umgang von aktuellen Nutzungskonflikten besprochen bzw. in Gruppen durch die Studierenden selbst erarbeitet.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Systemdenken, Grundkenntnisse der Biologie und (Umwelt-) Chemie
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Grundlage v.a. für die Module bzw. Lehrveranstaltungen Landschafts- und Siedlungsökologie und Siedlungswasserwirtschaft, im 2./3. Semester
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<p><b>Inhalte</b></p> <p>Im Vordergrund stehen ökologische Aspekte der nachhaltigen Entwicklung mit Analyse und Bewertung des Zustandes verschiedener Umweltkompartimente sowie der Verbesserung der Lebensraumbedingungen insbesondere in Gewässer-Ökosystemen.</p>
--

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Klausur (150 Minuten)	100 %

### Organisation

<p><b>Modulverantwortliche/r</b></p> <p>Prof. Dr. Mirijam Gaertner</p>
<p><b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b></p>

<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 7,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 7,00 x 25 Stunden = 175,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 38,6 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 107,0 Std. / 61,1 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %

### Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-001	Grundlagen Naturschutz
307-001	Ökologie
307-001	Gewässerschutz

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-001	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Grundlagen Naturschutz
------------------------	--

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten</b>			
Die Studierenden kennen			
<ul style="list-style-type: none"><li>• die Begründung für den Schutz von Arten und Lebensräumen,</li><li>• die Zusammenhänge bezüglich der Ursachen und Verursacher des Artenrückganges,</li><li>• die Ziele und Konzepte des Naturschutzes</li><li>• die Vorrangflächen des Naturschutzes (natürliche und naturnahe Ökosysteme, extensive Kulturökosysteme) und</li><li>• die Ausgleichsflächen des Naturschutzes in intensiv genutzten Landschaften.</li></ul>			
<b>Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"><li>• haben den kausalen Zusammenhang zwischen anthropogenen Eingriffen und Belastungen und dem Artenrückgang verstanden und können Handlungsbedarf ableiten</li><li>• Sie kennen die grundlegenden Naturschutzkonzepte (konservierender Naturschutz versus Prozessschutz) und können daraus Strategien des Naturschutzes erarbeiten.</li></ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relevanz des Arten- und Lebensraumschutzes,</li><li>• Zusammenhänge zwischen Ursachen und Verursachern des Artenrückganges,</li><li>• Ziele und Konzepte des Naturschutzes</li><li>• Vorrangflächen des Naturschutzes (natürliche und naturnahe Ökosysteme, extensive Kulturökosysteme) und</li><li>• Ausgleichsflächen des Naturschutzes in intensiv genutzten Landschaften.</li></ul>			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Vorlesung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			



Zur Vermittlung der Inhalte werden v.a. Powerpoint-Präsentationen eingesetzt, die neben den wichtigsten Textbausteinen eine Vielzahl von Visualisierungsbeispielen enthalten. Die Dateien können zum Zweck des Selbststudiums heruntergeladen werden.

**Literatur/Lehrmaterial**

- Konold, W., Böcker, R. & U. Hampicke (Hrsg): Handbuch für Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed-Verlag

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-001	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Ökologie
------------------------	--

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige Begriffe der Ökologie und können diese erläutern sowie in den entsprechenden Zusammenhang stellen</li> <li>• kennen die primären und sekundären Faktoren, die die Entwicklung eines Land-Ökosystems steuern und können abschätzen, zu welchem Typ von Klimaxstadium sich ein Pionier-/Übergangsstadium bei unterschiedlichen Faktorengefüge entwickelt kann</li> <li>• kennen das Prinzip des Stoffkreislaufes und Energieflusses in naturnahen Ökosystemen und können Bezüge zu den anthropogen-technischen Systemen herstellen</li> <li>• kennen das Prinzip der Selbstregulation von Ökosystemen in Form von Regelkreisen (Kybernetik) und können dieses auf das Lebensumfeld des Menschen übertragen</li> </ul> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben den systemischen Ansatz in den ökologischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen</li> <li>• kennen das Prinzip der Selbstregulation natürlicher Systeme und deren Nutzbarkeit in anthropogen-technischen Systemen</li> <li>• können die Grenzen der Selbstregulation von natürlichen Systemen abschätzen</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologie und ökologische Grundbegriff</li> <li>• Autökologie &amp; Synökologie</li> <li>• Entwicklung eines Land-Ökosystems</li> <li>• Funktionsweise von Ökosystemen (Beispiel: Moor und See)</li> <li>• Der Mensch in der Kulturlandschaft</li> </ul>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung, Exkursion</p>			

**Lehr-/Lernmethoden**

Zur Vermittlung der Inhalte werden v.a. Powerpoint-Präsentationen eingesetzt, die neben den wichtigsten Textbausteinen eine Vielzahl von Visualisierungsbeispielen enthalten. Die Dateien können zum Zweck des Selbststudiums heruntergeladen werden.

**Literatur/Lehrmaterial**

- HEINRICH, D. & M. HERGT (2002): dtv-Atlas Ökologie. – 5. Aufl. – München: Deutscher Taschenbuch Verlag
- WITTIG, R. & B. STREIT (2004): Ökologie. – Stuttgart: Ulmer (UTB basics; UTB 2542)
- NENTWIG, W. ET AL. (2006): Ökologie. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg Berlin

**Besonderes**

ein Geländetermin

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-001	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Gewässerschutz
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten

Die Studierenden

- kennen wichtige Begriffe der Gewässerökologie, die relevanten Prinzipien des Umweltschutzes, können diese erläutern sowie in den entsprechenden Zusammenhang stellen
- kennen die Leitbild-orientierte Formulierung von Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungsfällen zu verwenden
- kennen die relevanten wasserrechtlichen Vorschriften sowie die europäische Wasserrahmenrichtlinie und sind in der Lage, die Anforderungen an konkreten Beispielen zu verknüpfen und entsprechende Bezüge herzustellen (Übergang zum Gewässerschutz und zur Siedungswasserwirtschaft)
- können Einflussfaktoren auf die Gewässerqualität hinlänglich erläutern
- können Gewässerzustände nach der gängigen Nomenklatur bewerten
- kennen Strategien der Verbesserung des Zustandes von Fließgewässern und Seen im nationalen und internationalen Kontext und können diese anwenden
- kennen die Grundsätze naturgemäßer Gewässerentwicklung in rechtlicher, technischer, ökologischer und morphologischer Hinsicht und sind in der Lage, diese an einer konkreten Aufgabe in die Praxis skizzenhaft umzusetzen
- können Nutzungskonflikte an Gewässern erkennen und aus unterschiedlichen Sichtweisen bewerten
- kennen wichtige Bauwerke an/in Gewässern (u.a. Raue Rampe, Abstürze, Fischpässe) und sind in der Lage, diese hinsichtlich ihrer Bedeutung zu beurteilen und überschlägig zu bemessen.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen

Die Studierenden

- haben den systemischen Ansatz in den ökologischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen

- kennen das Prinzip der Selbstregulation natürlicher Systeme und deren Nutzbarkeit in anthropogen-technischen Systemen
- können die Grenzen der Selbstregulation von natürlichen Systemen abschätzen
- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen im Gewässerschutz zu analysieren, zu entwickeln und umzusetzen
- können Gewässerrenaturierungs- und Gewässerentwicklungsmaßnahmen im ökosystemischen Kontext definieren und haben das Verständnis für eine ingenieurbologisch/technisch/rechtlich Umsetzung

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Wasserkreislauf und historische Entwicklung des Gewässerschutzes
- Aktuelle Strukturdaten für Deutschland als auch weltweit
- Charakterisierung von Wasserinhaltsstoffen
- Einteilung der Gewässer
- Kriterien der Gewässergüte und Ableitung von Qualitätskriterien
- Gesetzliche Grundlagen (EU-WRRL, WHG, WG der Länder, OGewV, GrwV, AbwV..)
- Stoffeinträge in Gewässer aus diffusen und Punktquellen (Kläranlagen, Regenentlastungen etc.)
- Anforderungen an die Wassernutzung aus Gewässern (Wasserentnahme, Wasserkraft etc.)
- Sonderaspekte des Gewässerschutzes (Verschlechterungsverbot, Spurenstoffe und Neobiota)
- Besitz und Unterhaltung von Gewässern sowie die Bedeutung von Gewässerrandstreifen
- Naturnahe Gewässerentwicklung mit technisch-ökologischen Maßnahmen (z.B. Abstürze, Sohlrampen, Grundschwellen, Fischpässe) mit Bemessungshinweisen
- Grundlagen des Hochwassermanagements
- Bearbeitung von aktuellen Themenstellungen zu Nutzungskonflikten beim Gewässerschutz

### Lehr-/Lernformen

Vorlesung, Übung, Sonstige Lehrveranstaltung

### Lehr-/Lernmethoden

Der Vorlesungsaufbau orientiert sich am Inhalt des Skriptes. Zur Vermittlung der Inhalte werden Powerpoint-Präsentationen eingesetzt, die neben den wichtigsten Textbausteinen eine Vielzahl von Beispielen zur Visualisierung wesentlicher fachspezifischer Details und Zusammenhänge enthalten. Diskussionsrunden innerhalb der Vorlesung auf Gruppenebene zu realen Fragestellungen aus dem Gewässerschutz. Eigenständige Bearbeitung einer kleinen

Projektaufgabe zur Beurteilung des dem Wohnort nächstgelegenen Gewässerabschnittes mit Kurzvorstellung (pitch-Format).

**Literatur/Lehrmaterial**

20 Jahre Wasserrahmenrichtlinie: Empfehlungen des Umweltbundesamtes, UBA (1/2021)

- DIE WASSERRAHMENRICHTLINIE – DEUTSCHLANDS GEWÄSSER 2015. HERAUSGEBER: BMUB UND UBA (09/2016)
- Leitfaden – Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen. LUBW Baden-Württemberg (12/2015)
- DWA-REGELWERK (jeweils aktuellste Fassung)
- Umfangreiches eigenes Skript
- European Waters - Assessment of status and pressures 2018. European Environmental Agency, (Juli 2018)

**Besonderes**

Ein oder zwei Geländetermine zu Seen und Fließgewässern im Großraum Stuttgart einschließlich Kurzbesichtigung einer Kläranlage.

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-002	<b>Modulbezeichnung</b> Umweltchemie
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Es werden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben:</p> <p><b>Kenntnisse</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die wichtigsten umweltchemischen Grundlagen und Zusammenhänge, insbesondere die in der Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre ablaufenden und für die Umwelt bedeutsamen chemischen Prozesse und haben diese verstanden</li><li>• kennen ausgewählte Methoden und Techniken der Umweltanalytik in Theorie und Praxis</li><li>• erkennen die feste Einbindung der Umweltanalytik in das Umweltrecht</li><li>• können die Auswirkung von aktuellen Umweltbelastungen auf die drei Systeme Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre analysieren und ihre globalen Folgen beurteilen.</li></ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Umweltanalytik als Instrument zur objektiven Bewertung von Umweltzuständen einsetzen und Ihre chemische Folgen auf die Umwelt ableiten.</li></ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• diskutieren im Team, dokumentieren und bewerten wissenschaftliche Beobachtungen und umweltanalytische Messergebnisse angemessen vor dem Hintergrund des Rechtsrahmens, in dem Umweltanalytik operiert und leiten daraus Handlungsstrategien für den Umweltschutz ab.</li></ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul vermittelt zum einen die wesentlichen Aspekte der Umweltchemie als Teildisziplin der chemischen Wissenschaften, wobei v.a. auf chemische Sachverhalte in der Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre sowie auf die Bedeutung anthropogener Schadstoffeinträge eingegangen wird. Letztere werden im Rahmen von Vorlesungen und einem Praktikum vor dem Hintergrund des rechtlichen Rahmens thematisiert und die standardisierten Messverfahren in Vorlesungen und einem Laborpraktikum präsentiert und durchgeführt.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Kenntnis der allgemeinen Grundlagen der Chemie
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Vorlesungsbegleitend wird ein Tutorium angeboten, in dem die notwendigen allgemeinen Grundlagen der Chemie vermittelt werden.

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Modul Ökologische Zusammenhänge, Modul Immissionsschutz, Modul Abwassertechnik und Umweltanalytik, Modul Luftreinhaltung
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Erfassung der umweltrelevanten Auswirkungen von anthropogenen Emissionen und deren Bewertung

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Klausur (90 Minuten)	70 %
Mündliche Prüfung (0 Stunden)	20 %
Schriftliche Arbeit (0 Wochen)	10 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Daniela Almeida Streitwieser		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>
	jedes Semester	1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Präsenz in SWS</b>
	7,00	5,00
<b>Workload</b>		
7,00 x 25 Stunden = 175,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b>	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b>	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>
56,2 Std. / 32,1 %	99,4 Std. / 56,8 %	19,4 Std. / 11,1 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
-------------	------------------------------------



307-002	Umweltchemie
307-002	Umweltanalytik
307-002	Umweltanalytik Praktikum I

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-002	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltchemie
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

- Die Studierende kennen die wichtigsten umweltchemischen Grundlagen und Zusammenhänge, insbesondere die in der Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre ablaufenden und für die Umwelt bedeutsamen chemischen Prozesse und haben diese verstanden.
- Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis der erworbenen Kenntnisse die inhaltliche Vernetzung der Umweltchemie mit anderen Umweltdisziplinen zu thematisieren und zu diskutieren und Entwicklungen darzustellen.
- Die Studierenden sind in der Lage die Auswirkung von aktuellen Umweltbelastungen zu analysieren und ihre globalen Folgen zu beurteilen.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

- Die Studierenden erkennen und verstehen die Bedeutung von Stoffkreisläufen unter umwelt-chemischen Aspekten und sind in der Lage, sich auf Grundlage der fachbezogenen Kenntnisse und Fertigkeiten weitere Beispiele selbst zu erarbeiten.

#### Fertigkeiten der Selbstorganisation

- Die Studierenden können die zugrunde liegende Literatur im Sinne der fachlichen und systemischen Fragestellungen auswerten und sind somit in der Lage, die Fachinhalte selbstständig weiter zu vertiefen.

#### Fertigkeiten im Umgang mit anderen

- Die Studierenden bearbeiten ein Projekt zu aktuellen Umweltthemen in Gruppen, wobei Sie über Aufgabenteilung und -aufbau lernen, sich gegenseitig zu unterstützen und Verantwortungsbewusst zu arbeiten.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Chemie der Lithosphäre: chemische Zusammensetzung der Erde, Struktur der Minerale, geochemischer Zyklus der Gesteine, Chemie des Bodens, Aktuelle Themen: Schadstoffeinträge, Bodenversauerung
- Hydrosphäre: Eigenschaften von Wasser, Wasserkreisläufe, Trinkwassergewinnung. Aktuelle Themen: Schadstoffeinträge und -Wirkungen, Wasserknappheit
- Atmosphäre: Aufbau der Atmosphäre, globales Zirkulationssystem, Energiehaushalt und Strahlungsbilanz, Ozonschicht, Luftqualität und -schadstoffe, Aktuelle Themen:

Treibhauseffekt und Klimawandel. Einarbeitung in umweltrelevante aktuelle Themen. z.B. Klimawandel, Mikroplastik, Waldsterben, unter anderen.
<b>Lehr-/Lernformen</b> Projekt, Vorlesung, Vorlesung mit Übung
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Die Vermittlung der Inhalte findet vor allem im Rahmen aktivierender Vorlesungsteile statt. Die umweltchemische Situation wird mittels Projektarbeit in Gruppen zu selbst ausgewählte Themen nahe gebracht und diskutiert.
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> Bliefert, Claus; (2010): Umweltchemie, Wiley - VCH, Weinheim Hites, Ronald A.; Raff, Jonathan D. (2017): Umweltchemie - Eine Einführung mit Aufgaben und Lösungen, Wiley - VCH, Weinheim <a href="http://www.umweltbundesamt.de/">http://www.umweltbundesamt.de/</a> <a href="http://www.env-it.de/">http://www.env-it.de/</a> Fent, Karl (2013): "Ökotoxikologie" THIEME, STUTTGART Koß, Volk (2012): Umweltchemie, Springer, Berlin
<b>Besonderes</b>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-002	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltanalytik
------------------------	--

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten im Fach</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende kennen ausgewählte Methoden und Techniken der Umweltanalytik in der Theorie.</li> <li>• Die Studierende erkennen Strategien und Aufgaben der Umweltanalytik</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Programme für umweltanalytische Messungen zu erstellen und geeignete Methoden gegeneinander abzuwägen.</li> </ul> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bezogen auf Systeme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen die feste Einbindung der Umweltanalytik in den umfangreichen Rahmen des Umweltrechts.</li> <li>• Die Studierenden können die Umweltanalytik als Instrument zur objektiven Bewertung von Umweltzuständen einsetzen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten der Selbstorganisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der zugrunde liegenden Literatur. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen, um so die Fachinhalte selbstständig weiter zu vertiefen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten im Umgang mit Anderen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden unterstützen sich gegenseitig z.B. bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtlicher Rahmen der Umweltanalytik</li> <li>• Bedeutung und Problematik der Probenahme</li> <li>• ausgewählte umweltanalytische Verfahren mit Probenahme, Konservierung, Probenaufbereitung und Messung in den Umweltkompartimenten Wasser, Boden und Luft</li> <li>• Kalibrierung der Messeinrichtungen und Datenauswertung</li> <li>• Qualitätssicherung im analytischen Labor</li> </ul>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung</p>			

### Lehr-/Lernmethoden

Die Vermittlung der Inhalte findet vor allem im Rahmen aktivierender Vorlesungsteile statt. Praktische Beispiele zur Umweltanalytik werden diskutiert.

### Literatur/Lehrmaterial

- <https://www.umwelt-online.de/Aktuelle> Sammlung der Gesetzestexte
- FENT, K. (2007): Ökotoxikologie, Thieme, Stuttgart
- FUHRMANN, G.F. (2006): Toxikologie für Naturwissenschaftler, Teubner Studienbücher, Wiesbaden
- FUNK, W., DAMANN, V. & G. DONNEVERT (2005): Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- GRÄF, R., HONNEN, W. & J. DIRSCHKA (2003): Der Gewässerschutzbeauftragte, Expert-Verlag, Renningen
- HEIN, H. & W. KUNZE (2004): Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, Wiley-VCH, Weinheim
- KOLB, B. (1999): Gaschromatographie in Bildern. Wiley VCH, Weinheim
- MEYER, V. R. (2004): Praxis der Hochleistungsflüssigchromatographie, Wiley-VCH, Weinheim
- OTTO, M. (2000): Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- RUMP, H.H. (1998): Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, Wiley-VCH, Weinheim
- SCHWEDT, G. (1995): Mobile Umweltanalytik. Vogel, Würzburg
- SCHWEDT, G. (2004): Analytische Chemie. Wiley-VCH Weinheim
- SCHWEDT, G. (2007): Taschenatlas der Analytik. Thieme, Stuttgart

### Besonderes

### Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-002	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltanalytik Praktikum I
------------------------	--

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach</b></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen ausgewählte Methoden und Techniken der Umweltanalytik in Theorie und vor allem Praxis</li> <li>• sind Strategien und Aufgaben der Umweltanalytik bewusst.</li> <li>• diskutieren im Team, bewerten und dokumentieren wissenschaftliche Beobachtungen sowie umweltanalytische Messergebnisse innerhalb des für die Umweltanalytik relevanten Rechtsrahmens und können daraus Handlungsstrategien für den Umweltschutz ableiten</li> </ul> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bezogen auf Systeme</b></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die feste Einbindung der Umweltanalytik in das Umweltrecht</li> <li>• setzen die Umweltanalytik als Instrument zur objektiven Bewertung von Umweltzuständen ein</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten der Selbstorganisation</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• müssen unter Anleitung umweltanalytische Aufgabenstellungen in Klein-gruppen bearbeiten und sich dazu zielorientiert organisieren. Sie befassen sich selbstständig mit der relevanten Literatur und sind in der Lage, diese Inhalte mit denen des Praktikums in Verbindung zu bringen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten im Umgang mit anderen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten im Team und in der Kooperation mit anderen Kleingruppen sowohl bei der Laborarbeit als auch bei der Erstellung des Laborberichtes und der Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium (Zweiergruppen).</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung und Bewertung analytischer Parameter</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplette analytische Erfassung der Betriebszustände zweier Laborkläranlagen mit und ohne Denitrifikation durch Messung der Parameter CSB, BSB, N und P, z.T. anhand photometrischer Testverfahren</li> <li>• Bestimmung der Metallgehalte von Bodenproben durch Extraktion/Elution und anschließenden Nachweis mittels Atomabsorptionsspektroskopie</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Praktikum, Seminar</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Praktikum/Experiment, Diskussion in der Gruppe, problembasiertes Lernen, begleitetes Selbststudium, kooperatives Lernen</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FENT, K. (2007): Ökotoxikologie, Thieme, Stuttgart</li> <li>• FUNK, W., DAMANN, V. &amp; G. DONNEVERT (2005): Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• HEIN, H. &amp; W. KUNZE (2004): Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• LINKE, D., BLUMENTHAL, G. &amp; S. VIETH (2004): Chemie. Eine umweltbezogene Einführung. Chemie in der Praxis, Teubner</li> <li>• RUMP, H.H. (1998): Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• SCHWEDT, G. (2004): Analytische Chemie, Wiley-VCH Weinheim</li> <li>• SCHWEDT, G. (2007): Taschenatlas der Analytik, Thieme, Stuttgart</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b></p> <p>1,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b></p> <p>ja</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b></p> <p>1 Semester</p>	<p><b>Sprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b></p> <p>11,2 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b></p> <p>19,4 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b></p> <p>19,4 Std.</p>

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-003	<b>Modulbezeichnung</b> Immissionsschutz
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Basisziele, -strategien und -instrumente des Immissionsschutzes. Sie können Problemstellungen mit geeigneten Methoden beschreiben, analysieren, lösen und die Ergebnisse interpretieren. Sie erarbeiten ein grundlegendes Verständnis zur Entstehung, Umwandlung, Wirkung und Abreinigung von Luftverunreinigungen. Sie erlangen Kenntnisse über emissionsarme Betriebs- und Produktionsweisen. Im Einzelnen werden die folgend aufgeführten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellen für die Entstehung von Emissionen zuordnen</li> <li>• Transmission, Umwandlung und Deposition von Luftschadstoffen nachvollziehen</li> <li>• die Umweltauswirkungen von Emissionen abschätzen und Quellen zuordnen</li> <li>• die Bestimmungsmethoden von Immissions- und Emissionskonzentrationen anwenden</li> <li>• grundlegende technische Verfahren und Prozesse anwenden</li> <li>• verfahrenstechnische Fließschemata lesen und verstehen</li> <li>• die wichtigsten mechanischen und thermischen Grundoperationen umsetzen</li> <li>• die großtechnisch bedeutsamen Prozesse in Fallbeispielen anwenden</li> <li>• die Arbeitsweise der entsprechenden verfahrenstechnischen Anlagen nachvollziehen</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich mit den Grundlagen des Immissions- und des Lärmschutzes sowie der Verfahrens- und Anlagentechnik. Die Betrachtung der Mechanismen der Bildung von Luftverunreinigungen bildet die Basis für gezielte Einflussnahmen auf die Verringerung von Emissionen. Die naturwissenschaftliche Darstellung des Zustandekommens der Auswirkungsphänomene bildet die Basis für Abschätzungen der weiteren Entwicklung.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Formale Voraussetzungen für die Teilnahme existieren nicht.
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	

### Verwendbarkeit des Moduls



<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Das Modul dient als Basismodul für zahlreiche andere Module, die im Semester 2 und 3 absolviert werden.
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Die Studierenden verstehen den Immissionschutz als Basis für eine nachhaltige Entwicklung.

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Klausur (150 Minuten)	100 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 8,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 8,00 x 25 Stunden = 200,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 33,8 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 132,5 Std. / 66,2 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
307-003	Grundlagen der Verfahrens- und Anlagentechnik
307-003	Lärmschutz
307-003	Luftreinhaltung I

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-003	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Grundlagen der Verfahrens- und Anlagentechnik
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die unten genannten Inhalte zu verstehen und anzuwenden. Dabei erweitern sie ihre</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten im Fach</b></p> <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die verschiedenen Verfahrenstechniken umweltrelevanter Anlagen. Sie lernen die Anwendung verfahrenstechnischer Prinzipien auf die jeweilige Aufgabenstellung kennen und sind in der Lage, verschiedene verfahrenstechnische Alternativen zu analysieren und die optimale Lösung auszuwählen.</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme</b></p> <p>Die Studierenden können die Techniken der Primär- und Sekundärmaßnahmen zur Vermeidung von Emissionen einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der Verfahrenstechnik und des Anlagenbetriebs und der dadurch erzielten Schadstoffminimierung.</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation</b></p> <p>Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur (physikalische, chemische und verfahrenstechnische Zusammenhänge). Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und vergleichend zu erkennen, welche Auswirkungen durch die jeweilige Verfahrenstechnik erreicht werden können.</p> <p><b>Fertigkeiten im Umgang mit Anderen</b></p> <p>Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.</p>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <p>1. Theoretische Grundlagen: Einheiten und Konversionsfaktoren, Massenerhaltungsgesetz und Massenbilanz, Energieerhaltungsgesetz und Energiebilanz</p> <p>2. Anwendungsorientierte Zusammenhänge: Verständnis der Einteilung der Verfahrenstechnik in Grundoperationen, verfahrenstechnische Kommunikations-Hilfsmittel und Graphische Darstellungen (Blockdiagramm, Verfahrensflißbild, R&amp;I-Schemata, Layout), Grundlagen der Apparatechnik (Rohrleitungen, Apparaturen, Steuerungstechnik)</p> <p>3. Umwelttechnische Anwendungen an Beispiele: Abluftreinigung, Lufttrennung, Abwasseraufbereitung, Trinkwassergewinnung, Abfallaufbereitung, Bodensanierung</p>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung</p>			

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen vermittelt. Durch zahlreiche praktische Beispiele und Anwendungsfälle werden Bezüge zu realen Fragestellungen und Aufgaben des Themengebiets hergestellt. Lösungen zu Fallbeispielen werden gemeinsam erarbeitet

**Literatur/Lehrmaterial**

- Behr, A.; Agar, D.; Jörisen, J.; Vorholt, A. (20169. Einführung in die Technische Chemie; Springer Spektrum; Berlin.
- Ortanderl, S. (2018): Technische Chemie für Dummies, Wiley - VCH; Weinheim
- Herz (R). (29004): Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, Vulkan Verlag, Essen, 2. Auflage
- ANONYM (2002): Ullmann"s Encyclopedia of Industrial Chemistry, 40 vols., 6th ed. Wiley-VCH
- SCHWISTER, K. (2005): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Fachbuchverlag Leipzig
- SCHWISTER, K. (2003): Taschenbuch der Umwelttechnik. Fachbuchverlag Leipzig
- WINNACKER, K. & L. KÜCHLER (1996-2005) : Chemische Technik. 8 Bände, Wiley-VCH

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-003	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Lärmschutz
------------------------	--

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, folgende Inhalte zu verstehen und anzuwenden. Dabei erweitern sie ihre</p> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach</b></p> <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Lärmentstehung durch unterschiedliche Lärmquellen. Sie lernen die Einflussfaktoren auf die jeweilige Schallausbreitung kennen und können den Einfluss auf die menschliche Gesundheit abschätzen. Sie sind in der Lage, Schlussfolgerungen bezüglich der unterschiedlichen Wirkung potenzieller Maßnahmen zu ziehen.</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme</b></p> <p>Die Studierenden können die Maßnahmenkonzepte zur Verringerung der Lärmemissionen von Punktquellen und die dadurch erzielte Auswirkung auf die Gesamt-Lärmbelastung eines Gebietes einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der individuellen Wahrnehmung von Lärmbelastung und der durch Messung physikalischer Faktoren ermittelten Lärmlast.</p> <p><b>Fertigkeiten der Selbstorganisation</b></p> <p>Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur (physikalische, chemische und mathematische Zusammenhänge). Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und vergleichend zu erkennen, welche Auswirkungen unterschiedliche Maßnahmen zur Lärmverringerung aufweisen.</p> <p><b>Fertigkeiten im Umgang mit anderen</b></p> <p>Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.</p>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Schalls, der Schallausbreitung, der Schalldämmung, der Schallabsorption</li> <li>• Berechnung von Schallemissionen und -immissionen</li> <li>• physikalische Einflussgrößen und Beurteilung der Immissionen</li> <li>• Wirkung und Wahrnehmung von Schall durch den Menschen</li> <li>• Schallimmissionen von Straßen nach RLS 90 (Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen), von Schienen (Schall 03) und von Gewerblichen Anlagen (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm).</li> </ul>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorlesung mit Übung</p>			

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen mit Rückfragemöglichkeit vermittelt. Durch zahlreiche praktische Beispiele und Fälle aus dem Schall- und Immissionsschutz werden Bezüge zu realen Fragestellungen und Aufgaben des Themengebiets hergestellt. Hörbeispiele veranschaulichen die Wahrnehmung und Wirkung verschiedener Formen von Lärm und Schall.

**Literatur/Lehrmaterial**

- Fasold & Veres (2003): Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag Bauwesen, Berlin
- RLS 90, Schall 03, TA Lärm

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-003	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Luftreinhaltung I
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Erarbeiten eines grundlegenden Verständnisses der Entstehung, Umwandlung und Wirkung von Luftverunreinigungen und von Treibhausgasen in der Atmosphäre.

### Kenntnisse und Fertigkeiten im Fach

Die Studierenden kennen die natürliche Zusammensetzung der Atmosphäre und gewinnen einen Überblick über die Entstehung und Emissionen bedeutsamer Luftverunreinigungen und von Treibhausgasen aus den wichtigsten anthropogenen Quellen. Sie lernen Einflussfaktoren auf die jeweilige Entstehung dieser Stoffe kennen. Sie begreifen den Schutz der Atmosphäre als globale Aufgabe und kennen wichtige Treiber und projektierte Pfade des anthropogenen Klimawandels. Sie sind in der Lage, Optimierungsmaßnahmen abzuleiten. Sie können die Wirkung der Luftverunreinigungen auf die Umwelt nachvollziehen und die Konsequenzen der Emissionen ableiten.

### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden können die Entstehungsmechanismen von Luftverunreinigungen und Treibhausgasen in das Gesamtsystem der Schadstoffemissionen einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen sozioökonomischen und technischen Prozessen und der dadurch erzeugten Schadstoffart und -menge. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen emittierter Luftverunreinigungen und Treibhausgase auf die Umwelt zu analysieren.

### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur und mit dem aktuellen Forschungsstand zu sozioökonomischen, physikalischen, chemischen und prozesstechnischen Zusammenhängen von Schadstoffentstehung, -ausbreitung, -umwandlung und -wirkung. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen.

### Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Die natürliche Zusammensetzung der Atmosphäre
- Quellen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen und aktuelle Emissionsstatistiken
- Bildungsmechanismen von Luftverunreinigungen

- Verbrennungsprozesse und Einflussgrößen auf die damit verknüpften Emissionen
- Verbrennungsrechnung mit Bestimmung von Luftbedarf, Abgasmenge und -zusammensetzung
- Ausbreitung und Umwandlung emittierter Luftverunreinigungen
- Einfluss der Wetterlagen auf die Ausbreitung von Luftverunreinigungen
- Physikalische Grundlagen zum Treibhauseffekt
- Auswirkungen von Luftverunreinigungen und Treibhausgasen auf Umwelt, Klima, Mensch und Gesellschaft
- Treiber des Klimawandels und projizierte Szenarien der zukünftigen Entwicklung von Treibhausgasemissionen

**Lehr-/Lernformen**

Vorlesung mit Übung

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen sowie durch praktische Laborübungen im Modul 307-007 vermittelt. Durch zahlreiche praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien werden Bezüge zu den Auswirkungen der Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen hergestellt.

**Literatur/Lehrmaterial**

- BAUMBACH, G. (2005): Luftreinhaltung. Springer-Verlag, Berlin
- BURLESON; Elizabeth. IPCC Fifth Assessment Report (Ar5) 2014 Contributing Author. IPCC, United Nations Publications, 2014.
- GÖRNER, K. & K. HÜBNER (2001): Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer-Verlag, Berlin
- MÖLLER, D. (2003): Luft: Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, de Gruyter Verlag, Berlin
- Zeller, R. (2011): Chemie über den Wolken ...und darunter, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim

**Besonderes**

Tutorium zu physikalisch-chemischen Grundlagen wird begleitend angeboten

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-004	<b>Modulbezeichnung</b> Wissenschaftliche Methoden
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Grundstrukturen des wissenschaftlichen Arbeitens und können diese in Projektarbeiten konsequent anwenden. Sie können die erlernten Hilfsmittel und Strategien stringent aufgabenbezogen anwenden, um effizient und zielorientiert Problemstellungen zu bewältigen. Die vermittelten wissenschaftstheoretischen Konzepte und Methoden sind relevant für alle Lehrveranstaltungen im Studium und dienen als methodische Grundlage für die Anfertigung der Master-Thesis.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den Stand des Wissens selbständig recherchieren und die Qualität von Literaturquellen kritisch überprüfen</li><li>• Aufgabenstellungen des Umweltschutzes unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zielgerichtet bearbeiten</li><li>• Vor- und Nachteile unterschiedlicher Bearbeitungsmethoden erkennen und anwendungsbezogen eine sinnvolle Vorgehensweise auswählen</li><li>• Bearbeitungsmethoden Dritter zielgerichtet bewerten</li></ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wissenschaftstheoretische Grundlagen in den Naturwissenschaften</li><li>• Bedeutung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden</li><li>• Konzept der guten wissenschaftlichen Praxis</li><li>• Strategien und Instrumente zur Literaturrecherche und kritische Auseinandersetzung mit Literaturquellen</li><li>• Grundbegriffe Modellierung und Simulation von umweltschutztechnischen Fragestellungen</li><li>• Anwendung der Pilotierung von technischen Anlagen des Umweltschutzes</li><li>• Anwendung der Modellierung und Simulation bei abwassertechnischen, hydrologischen und ökologischen, akustischen und olfaktometrischen Fragestellungen</li><li>• Durchführung von Bioindikationsverfahren (standardisierte Flechtenkartierung und Torfmoos-Exposition).</li></ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme



<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Grundkenntnisse in chemischen und biologischen Umsetzungsreaktionen und sowie Beherrschung von Grundlagen der hydraulischen Berechnung von Fließvorgängen
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Das Modul bildet im Hinblick auf das wissenschaftliche Arbeiten eine fächerübergreifende Basis für die Durchführung von Projektarbeiten sowie der Masterthesis und ermöglicht die kritische Auseinandersetzung mit Literaturquellen. Zudem werden Bearbeitungsoptionen für Aufgabenstellung in den Modulen „Abwassertechnik und Umweltanalytik“, „Kommunaler Umweltschutz“ und „Immissionsschutz“ und „Biologisch-Ökologischer Umweltschutz“ aufgezeigt
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>	Die nachhaltige Entwicklung von umweltbezogenen Maßnahmen kann durch die Pilotierung, die Modellierung und die Simulation von Verfahrensschritten oder Teilprozessen insbesondere bei Alternativbetrachtungen oder Risikoabschätzungen signifikant unterstützt werden.
----------------	--

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Klausur (120 Minuten)	25 %
Schriftliche Arbeit ( keine Einheit gewählt)	25 %
Klausur (120 Minuten)	50 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 6,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 6,00 x 25 Stunden = 150,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		

<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std. / 30,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 105,0 Std. / 70,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %
--	--	---

### Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-004	Modellierung und Simulation
307-004	Wissenschaftliches Arbeiten
307-004	Biomonitoring Praktikum

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-004	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Modellierung und Simulation
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erweitern ihre Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen.

Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Möglichkeiten der Pilotierung von technischen Anlagen sowie der Modellierung und Simulation von ausgewählten umweltschutztechnischen und biologisch-ökologischen Fragestellungen. Sie erhalten eine themenbezogene Marktübersicht gängiger kommerzieller und frei verfügbarer Softwareprodukte. Sie lernen die grundlegenden, modellübergreifenden Einflussfaktoren bei der Modellierung kennen und können ihren Einflussgrad auf die Umsetzung und die Ergebnislänge abschätzen.

### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme:

Die Studierenden können die Notwendigkeit und die Potentiale einer Pilotierung, einer Modellierung und einer Simulation themenbezogen einordnen. Sie verstehen die grundsätzlichen Chancen und Risiken entsprechender Anwendungen und können fallspezifisch eigene Abschätzungen treffen.

### Fertigkeiten der Selbstorganisation:

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit ausgewählten Programmen in der Form von kleinen Übungen. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und die Anwendung in einem überschaubaren Rahmen durchzuführen.

### Fertigkeiten im Umgang mit anderen:

Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Grundbegriffe der Modellierung und Simulation
- Möglichkeiten der Pilotierung von technischen Einrichtungen des Umweltschutzes durch labor-, halb- und großtechnische Versuche mit Einsatzplanung und Kosten am Beispiel von abwassertechnischen und wasserbaulichen Beispielen
- Entwicklung und Stand der Modellierung von abwassertechnischen Systemen und Simulationen für prozessorientierte Fragestellungen
- Entwicklung und Stand der Modellierung von hydrologischen Systemen und Simulationen für wasserbauliche Fragestellungen
- Entwicklung und Stand der Modellierung der Ausbreitung von Lärm und Geruch mit Simulationen für entsprechende Fragestellungen
- Entwicklung und Stand der Modellierung und Simulation der Gewässergüte (inklusive Fischhabitatmodellierung)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Stand der Modellierung von Klimaszenarien</li> <li>• Anwendung von Populationsmodellen (Tragekapazität, Lotka-Volterra, Besiedlungs-Aussterbeprozesse)</li> <li>• Chancen und Risiken von Citizen Services im Umweltschutz und als Basis für Modellanwendungen</li> </ul>
<b>Lehr-/Lernformen</b> Vorlesung, Vorlesung mit Übung, Exkursion
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Vortrag, Diskussionen, Übungen und Gruppenarbeit
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> Ahnert, M. et al. (2015): Dynamische Simulation als Bestandteil der Kläranlagenbemessung nach DWA-A 131. Korrespondenz Abwasser, 7/2015, S. 615-624 Baumann, P. Skript zur Vorlesung (jeweils aktuellste Fassung)
<b>Besonderes</b>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-004	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Wissenschaftliches Arbeiten
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben in dieser Lehrveranstaltung methodische Kompetenzen für die systematische Bearbeitung von wissenschaftlichen Fragestellungen und für die Erstellung von wissenschaftlichen Dokumenten wie der Master-Thesis. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, systematisch den Stand des Wissens zu recherchieren und die Qualität von Literaturquellen anhand von definierten Kriterien einzuordnen. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung erlangen sie ein grundlegendes Verständnis für die systematische Planung, Durchführung, Dokumentation und Veröffentlichung von eigenen Forschungsarbeiten. Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von den hierfür erforderlichen Kenntnissen und Methoden und deren selbständige Anwendung im Rahmen von konkreten Aufgabenstellungen.

### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen einen Einblick in die wissenschaftstheoretischen Grundlagen und die Entwicklung und Definition von wissenschaftlichen Methoden und sind vertraut mit der Bedeutung und den Kriterien für gute wissenschaftliche Praxis. Sie sind somit in der Lage, den Stand des Wissens oder den Stand der Technik zu recherchieren und die Qualität von Literaturquellen zu bewerten. Sie kennen die erforderlichen Methoden um eigene wissenschaftliche Arbeiten zu planen, zu dokumentieren und gegebenenfalls zu veröffentlichen.

### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden können sich im Umfeld der wissenschaftlichen Fachliteratur orientieren und kennen wichtige Instrumente und Strategien für die Recherche und Auswahl von Literatur zum Stand des Wissens. Die vermittelten Methoden, Kenntnisse und Fertigkeiten sind nicht fachspezifisch und universell für jede wissenschaftliche Fragestellung während des Studiums und darüber hinaus gültig.

### Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden wenden selbstständig die vermittelten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen durch das Verfassen eines wissenschaftlichen Dokumentes an. Hierfür recherchieren und dokumentieren sie den Stand des Wissens zu einer wissenschaftlichen Fragestellung. Sie sind in der Lage, diese Aufgabe in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und erfolgreich durchzuführen.

### Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden setzen die vermittelten wissenschaftlichen Methoden in Form von Gruppenarbeiten in die Praxis um und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftstheoretische Grundlagen in den Naturwissenschaften</li> <li>• Bedeutung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden</li> <li>• Praxis der empirischen Forschung</li> <li>• Vorstellung des Konzeptes der guten wissenschaftlichen Praxis</li> <li>• Strategien und Instrumente zur Literaturrecherche</li> <li>• Kritischer Umgang mit Literaturquellen und Methoden</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zum Vorgehen bei der Veröffentlichung eines wissenschaftlichen Artikels</li> <li>• Die vermittelten wissenschaftstheoretischen Konzepte und Methoden sind relevant für alle Lehrveranstaltungen im Studium und darüber hinaus und dienen als zentrale methodische Grundlage für die Anfertigung der Master-Thesis</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b> Vorlesung mit Übung</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b> Die eingesetzten Lernmethoden umfassen: Vortrag, Diskussionen, Übungen, Fallanalysen, Gruppenarbeit und Projektarbeit</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klapper, Daniel, et al. Methodik der empirischen Forschung. Ed. Sönke Albers. Vol. 3. Wiesbaden: Gabler, 2009.</li> <li>• Forschungsgemeinschaft, DFG. Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Denkschrift. Download: <a href="http://doi.org/10.1002/9783527679188.oth1">http://doi.org/10.1002/9783527679188.oth1</a>, WILEY-VCH Verlag GmbH &amp; Co KGaA, Weinheim, 2013.</li> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 38,8 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-004	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Biomonitoring Praktikum
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach</b></p> <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Möglichkeiten, mit Hilfe der Bioindikation die Wirkungen von Schadstoffen auf die Umwelt zu ermitteln. Sie kennen den Unterschied zwischen Immissionen einerseits und Wirkungen andererseits sowie die Grenzen der Aussagekraft entsprechender Messergebnisse. Anhand von Beispielen aus der Praxis können sie Ergebnisse interpretieren und relevante Aussagen ableiten. Sie sind in der Lage, für unterschiedliche Fragestellungen die entsprechenden Bioindikationsverfahren auszuwählen, die Verfahren zu planen und auszuwerten.</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme</b></p> <p>Die Studierenden können die Umweltbeobachtung mittels Bioindikatoren in das Gesamtsystem zur Beurteilung von Umweltgefährdungen einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Emissionen, Immissionen, Wirkungen, Ursachen und Maßnahmen. Sie sind in der Lage, fachlich fundiert zu entscheiden, bei welcher Problemstellung welche Art von Verfahren (chemisch-physikalische Messmethoden, Bioindikation) einzusetzen sind.</p> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf die Selbstorganisation</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig mittels der einschlägigen Literatur in die Grundlagen der Bioindikationsverfahren einzuarbeiten und können diese mit den Vorlesungsinhalten verknüpfen.</p>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Standardisierte Torfmoosexposition nach VDI 3957 (Blatt 17): Ziel ist es die Wirkung aller luftgetragener Schadstoffe unter Berücksichtigung der natürlichen Standortfaktoren zu erfassen. Die exponierten Torfmoose dienen als Akkumulationsindikatoren für Schwermetalle, die abschließend in ein Labor zur Analyse gegeben werden. Die Studierenden werten die Daten mittels statistischer Verfahren aus und interpretieren diese hinsichtlich möglicher Emissionsquellen.</p> <p>Einführung in die Kartierung der Diversität epiphytischer Flechten als Indikator für Luftgüte (Reaktionsindikatorverfahren) (VDI 3957, Blatt 13).</p> <p>Beide Teile sind eingebettet in eine Einführung zur „Bioindikation“. Wesentlicher Inhalt ist Präsentation von Praxisbeispielen, an denen die Planung und Durchführung von Bioindikationsversuchen sowie der aktuelle Stand der Diskussion zur Aus- und Bewertung solcher Versuche nachvollzogen werden kann.</p>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>			

<b>Praktikum, Sonstige Lehrveranstaltung</b>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird in Form einer Übung / eines Praktikums mit theoretischer Einführung in die Methodik des Biomonitorings durchgeführt. Zur Herstellung einer Wissensbasis werden im Vorlesungsstil insbesondere die Ziele, Strategien und Verfahren der Bioindikation vermittelt. Die Studierenden werden mittels interaktiver Lehrgespräche in den Lernprozess eingebunden. Der Anwendungsbezug ergibt sich aus der praktischen Durchführung eines Bioindikationsverfahrens. Von den Studierenden wird erwartet, dass sie sich vorlesungsbegleitend mit der einschlägigen Grundlagenliteratur beschäftigen.</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ARNDT, U., NOBEL, W., SCHWEIZER (1987): Bioindikatoren. Stuttgart: Ulmer</li> <li>• Torfmoosexposition nach VDI 3957 (Blatt 17) VDI-Richtlinien 3957: Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Bioindikation)</li> </ul>
<b>Besonderes</b>

### Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 1 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 38,7 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.



## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-005	<b>Modulbezeichnung</b> Landschafts- und Siedlungsökologie
------------------------	---

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende kennen die natürliche Ausstattung von Landschaften (Agrar- und Forstökosysteme) und haben deren nutzungsbedingte Veränderung verstanden</li> <li>• Studierende haben Funktionsweise der Stadt als Ökosystem mit ihren Veränderungen und Belastungen der natürlichen / naturnahen Ökosystemen verstanden</li> <li>• Studierende sind in der Lage, Auswertungen von umweltbezogenen Daten vorzunehmen, diese zu interpretieren und zu bewerten</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<b>Lehr-/Lernformen</b>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Kenntnis der allgemeinen ökologischen Zusammenhänge Fähigkeit zur Umweltanalyse
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs aufbauend auf Modul UW 307-001 Ökologische Zusammenhänge, Grundlage für WP-Modul Biologisch-Ökologischer Umweltschutz (BUS)
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<p><b>Inhalte</b></p> <p>Im Vordergrund stehen Analyse, Bewertung sowie Erhalt/Verbesserung des Zustandes von Ökosystemen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich als Beitrag zur regionalen und sektoralen nachhaltigen Entwicklung.</p>
--

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Klausur (90 Minuten)	100 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std. / 36,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 80,0 Std. / 64,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %

## Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-005	Landschafts- und Siedlungsökologie I
307-005	Geographische Informationssysteme I

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-005	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Landschafts- und Siedlungsökologie I
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Studierende

- kennen die Ausstattung naturnaher Lebensräume in ausgewählten Landschaften Süd-west-Deutschlands
- haben den Zusammenhang zwischen stabilen sekundären Standortfaktoren (v.a. Wasser, Boden, Klima), Nutzungseinfluss und Ausprägung der Biotoptypen verinnerlicht,
- können abschätzen, welchen Einfluss die verschiedenen Formen der Landnutzung vor allem in der freien Landschaft auf die wertgebenden Landschaftselemente (v.a. Pflanzen, Tier) haben
- haben Funktionsweise der Stadt als Ökosystem mit ihren Veränderungen und Belastungen der natürlichen/naturnahen Ökosystemen verstanden
- sind in der Lage, umweltbezogene Daten zu analysieren, zu interpretieren und hinsichtlich ihrer Umweltrelevanz zu bewerten

#### Systemkompetenz

Studierende

- haben die engen ökosystemaren Verknüpfungen zwischen freier Landschaft und Siedlungsbereich erkannt und können diese bei Planungsvorhaben berücksichtigen
- sind in der Lage, die Potenziale und Grenzen eines Geografischen Informationssystems zu erkennen und bei seiner Anwendung zu berücksichtigen

#### Selbstkompetenz

Studierende

- können den eigenen Beitrag zur Belastung des Siedlungsbereiches und der freien Landschaft einschätzen und Maßnahmen zur Reduzierung entwickeln

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Zusammenwirken der Standortfaktoren Relief/Gestein und Schutzgüter Boden, Wasser, Luft, Vegetation unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung insbesondere in Agrarökosystemen ausgewählter Landschaften Südwest-Deutschlands

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Biotoptypen im Albvorland, am Albtrauf, auf der Albhochfläche (v.a. Streuobstwiesen, Halbtrocken-/Magerrasen)</li> <li>• Verstädterung, Stadtklima/Luftbelastung, Pflanzen/Tiere, Stadtnatur, Stadtböden / Bodenbelastung, Stadtgewässer/Gewässerbelastung, ökologisch orientierte Siedlungsentwicklung und kommunaler Umweltschutz</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung mit Übung, Exkursion</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Vorlesung mit fragend entwickelnder Methodik, Präsentationen, Geländebegehungen</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BASTIAN, O. &amp; K.-F. SCHREIBER (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2., überarb. Aufl. – Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akademischer Verlag</li> <li>• Skript zur Landschaftsökologie, 53 S.</li> <li>• SUKOPP, H. &amp; R. WITTIG (Hrsg.) (1993): Stadtökologie. – Stuttgart; Jena; New York: G. Fischer</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p> <p>Landschaftsökologischer Teil: halbtägige Vorlesung vor Ort/Exkursion ins Albvorland/auf die Schwäbische Alb</p>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-005	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Geographische Informationssysteme I
------------------------	---

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach</b>			
Studierende			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind befähigt, mit einem Geographischen Informationssystem umzugehen und verfügen über Kenntnisse der Geographischen Analyse und im Monitoring von Umweltfragestellungen,</li> <li>• sind in der Lage, ein Geographisches Informationssystem aufzubauen und fortzuschreiben,</li> <li>• kennen und haben die Funktionsweise der GPS-Technologie zur Bearbeitung von Umweltfragestellungen verstanden.</li> </ul>			
<b>Systemkompetenz</b>			
Studierende			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Potenziale und Grenzen eines Geografischen Informati-onssystems zu erkennen und bei seiner Anwendung zu berücksichtigen</li> </ul>			
<b>Selbstkompetenz</b>			
Studierende			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Gefahren des möglichen Missbrauchs flächenhafter Daten im Sinne des Datenschutzes und gehen verantwortungsvoll mit sensiblen Daten um</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
Grundlagen Monitoring und Kontrollsysteme; Datenspeicherung; Datenanalyse und Modellierung; Geographische Informationssysteme; verteilte/vernetzte Systeme; Projektionen, GPS			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Vorlesung, Übung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			
Begleitetes Selbststudium, Übungen			
<b>Literatur/Lehrmaterial</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FISCHER-STABEL, P. (Hrsg.) (2005): Umweltinformationssysteme. – Heidelberg: H. Wichmann-Verlag</li> <li>• GI GEOINFORMATIK GMBH (Hrsg.) (2011): ArcGIS 10 – das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor – Berlin: VDE Verlag</li> <li>• KLÄRLE, M. (Hrsg.) (2012): Erneuerbare Energien unterstützt durch GIS und Landmanagement – Berlin: VDE Verlag</li> </ul>			

<b>Besonderes</b>
-------------------

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-006	<b>Modulbezeichnung</b> Abwassertechnik und Umweltanalytik
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Ziele, Strategien und Instrumente der schadstoffverminderten Abwassereinleitung als Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften. Sie können Problemstellungen mit den jeweils dafür geeigneten Methoden beschreiben, analysieren, lösen und die Ergebnisse interpretieren. Sie vertiefen ihre Kenntnisse über umweltanalytische Bestimmungen von Schadstoff-Parametern.</p> <p><b>Im Einzelnen werden folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben.</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methodik zur Ermittlung geeigneter Verfahren anwenden</li> <li>• technische und wirtschaftliche Zusammenhänge quantifizierend betrachten</li> <li>• an Fallbeispielen die technischen Alternativen wirtschaftlich bewerten</li> <li>• Vorplanungen, Basis- und Auslegungsplanungen durchführen</li> <li>• die Auswirkungen verschiedener Abwassereinleitungen auf die Wasserwirtschaft zuordnen</li> <li>• die chemisch-physikalischen Verfahren der industriellen Abwasserbehandlung auf die einzelnen Schadstoff-Parameter anwenden</li> <li>• die abfall- und wasserrechtlichen Vorgaben des Umgangs mit Abwasser und Abfällen als Konzeptbasis für Planungen nutzen</li> <li>• grundlegende strategische Ansätze zur Ordnung der Abwasserverhältnisse und kontaminierter Areale erarbeiten</li> <li>• die Zuordnung von Verfahren der Siedlungsentwässerung, zum Regenwassermanagement und zur Abwasserreinigung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit vornehmen</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich mit den rechtlichen, technischen und analytischen Möglichkeiten im Rahmen schadstoffarmer Emissionen durch Abwassereinleitungen. Des Weiteren erfolgen Betrachtungen der Einflüsse auf die Immissionen in Gewässer und in Boden sowie die Einschätzung von Fallbeispielen und deren spezifische Lösungsmöglichkeiten.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Praktikum</p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Formale Voraussetzungen für die Teilnahme existieren nicht. Die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im
--	---

	Hinblick auf Verfahrens- und Anlagentechnik sowie der ökologischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen werden vorausgesetzt
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Erarbeitung von speziellen Gebieten der Chemie, Physik und Mathematik

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Zusammenhänge bestehen zu den Modulen ökologische Zusammenhänge, technischer Umweltschutz, Umweltchemie und Immissionschutz
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Ermittlung und Minimierung von Schadstoffemissionen, Auswirkungen der Emissionen auf die Umwelt

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Schriftliche Arbeit (0 Stunden)	10 %
Klausur (120 Minuten)	70 %
Mündliche Prüfung ( keine Einheit gewählt)	20 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 6,00	<b>Präsenz in SWS</b> 5,00
<b>Workload</b> 6,00 x 25 Stunden = 150,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 56,2 Std. / 37,5 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 74,4 Std. / 49,6 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 19,4 Std. / 12,9 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
-------------	------------------------------------



307-006	Chemisch-physikalische Behandlung von Industrieabwasser
307-006	Siedlungswasserwirtschaft I
307-006	Umweltanalytik Praktikum II (Grp.)

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-006	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Chemisch-physikalische Behandlung von Industrieabwasser
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die unten aufgeführten Inhalte zu verstehen und anzuwenden.

### Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Abwasserbehandlung durch chemisch-physikalische Behandlungsverfahren. Sie lernen die Voraussetzungen für eine automatisierte Behandlungsführung kennen und können die notwendigen Prozesse dafür auslegen. Sie sind in der Lage, den Abwasseranfall auf die dafür notwendigen Behandlungsverfahren zu analysieren und Schlussfolgerungen bezüglich der Auswahl von Stand bzw. Durchlaufbehandlung ziehen. Sie können den Prozess zur Abwasserbehandlung auf verschiedenste Produktionsabwässer selbständig auslegen.

### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden können die Maßnahmenkonzepte zur Entgiftung produktionsbedingt anfallender Abwasserarten in das System der Gesamtabwasserbehandlung sowie der ökologischen Notwendigkeit der Abwasserbehandlung einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der chemisch-physikalischen und der biologischen Abwasserbehandlung und ihrer Umsetzung in den jeweils notwendigen Anlagen. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen zu hoher Schadstoffeinleitung in die Umwelt zu analysieren.

### Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur zu den relevanten physikalischen, chemischen und verfahrenstechnischen Zusammenhängen. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und vergleichend zu erkennen, welche Vor- und Nachteile unterschiedliche Verfahren zur Abwasserbehandlung aufweisen.

### Fertigkeiten im Umgang mit Anderen

Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Wasserrechtliche Regelungen und Direkt- und Indirekteinleitung von Abwasser
- Grundsätzliche Prozessschritte und Verfahrenssequenzen bei der chemisch-physikalischen Behandlung von Industrieabwässern

- Zusammenhang der Abwasserbehandlung mit dem damit verbundenen Abfallanfall
- Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik wichtiger Abwasserbehandlungsverfahren, z.B. Öl-/Wassertrennung, Cyanidoxidation, Nitritbehandlung, Chromatreduktion, Neutralisation und Schwermetallfällung, Flockung, Sedimentation, Filtration und Schlammwässerung.
- Anlagentechnik: Stand- und Durchlaufbehandlungen
- Automatisierte Behandlungsführung: Voraussetzungen und Grenzen

**Lehr-/Lernformen**

Vorlesung mit Übung

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen sowie durch praktische Laborübungen im Modul 307-018 vermittelt. Durch zahlreiche praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien werden Bezüge zu real betriebenen chemisch-physikalischen Abwasserbehandlungsverfahren von Industrieunternehmen hergestellt.

**Literatur/Lehrmaterial**

- ATV-Handbuch (1997) Biologische und weitergehende Abwasserreinigung. 4. Auflage, Ernst & Sohn, Berlin
- DWA-Regelwerk Abwasser/Abfall (2012)
- GRÄF, R. (1999): Taschenbuch der Abwasserbehandlung. Hanser Verlag, München
- HARTINGER, L. (2006): Abwasserbehandlung. Hanser-Verlag, München
- Praxis der industriellen Abwasserbehandlung (2006). Hirthammer F. Verlag GmbH

**Besonderes**

Tutorium zu physikalisch-chemischen Grundlagen wird in Fachsemester 1 begleitend angeboten

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-006	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Siedlungswasserwirtschaft I
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bzgl. des Faches</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Begriffe der Stadthydrologie, können diese erläutern sowie in den entsprechenden Zusammenhang zu urbanen Infrastrukturen stellen</li> <li>• kennen die relevanten wasserrechtlichen Vorschriften und die Bezüge zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie und sind in der Lage, beide Materien an Beispielen zu verknüpfen und die notwendigen Bezüge herzustellen</li> <li>• kennen die wichtigsten technisch-ökologischen und strategischen Maßnahmen zur Haus- und Siedlungsentwässerung und können diese am konkreten Praxisfall anwenden</li> <li>• kennen wesentliche Anlagen der kommunalen und industriellen Regenwasserbehandlung sowie die Schnittstellen zur Stadtentwässerung und sind in der Lage, diese hinsichtlich ihrer Bedeutung zu beurteilen und mit einfachen Methoden gemäß den gültigen Regelwerken zu bemessen.</li> <li>• kennen das strategische und technische Anwendungsfeld des Regenwassermanagements und sind in der Lage, diese im nationalen und internationalen Kontext anzuwenden und in praktische Anwendungsfälle zu integrieren.</li> <li>• verstehen die Funktionsweise und sind mit Elementen der "Schwammstadt" vertraut</li> </ul> <p><b>Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben – bezogen auf die Siedlungswasserwirtschaft und die Schnittstellen Stadtentwässerung/Regenwassermanagement/Hydrologie – den systemischen Ansatz in den ökologischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen</li> <li>• sind in der Lage, strategische Handlungsweisen in der Siedlungsentwässerung zu analysieren, zu entwickeln und am Praxisfall umzusetzen</li> <li>• beherrschen die relevanten ingenieurtechnischen, ökologischen und ökonomischen Schnittstellen von Stadtentwässerung, Stadthydrologie und Regenwasserbehandlung und sind in der Lage, diese ingenieurtechnisch/verfahrenstechnisch/rechtlich in die Praxis umsetzen.</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen

<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang von Siedlungsentwässerung, Siedlungshydrologie und Regenwassermanagement</li> <li>• Herkunft und Bedeutung von Abwasser im urbanen Siedlungsraum</li> <li>• Rechtliche Vorgaben und Anwendung des DIN- und DWA-Regelwerkes</li> <li>• Funktion und Auslegung von unterschiedlichen Entwässerungssystemen</li> <li>• Funktion und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen sowie der Regenwasserversickerung</li> <li>• Möglichkeiten des Regenwassermanagements und der Regenwassernutzung unter den Aspekten des Klimawandels und der Ressourcenschonung</li> <li>• Funktion und Bedeutung neuer Wasserbehandlungssysteme (Grau-, Gelb-, Braunwasserbehandlung)</li> <li>• Einführung in die kommunale Abwasserbehandlung</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Vorlesung mit Übung, Exkursion</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Der Vorlesungsaufbau orientiert sich am Inhalt des Skriptes. Zur Vermittlung der Inhalte werden Powerpoint-Präsentationen und kleinere Lehrfilme eingesetzt, die neben den wichtigsten Textbausteinen eine Vielzahl von Beispielen zur Visualisierung wesentlicher fachspezifischer Details und Zusammenhänge enthalten. Durch die zahlreichen betreuten Übungen werden Bemessungsvorgänge nach der theoretischen Betrachtung sofort angewendet und vertieft.</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DWA-Regelwerk Abwasser/Abfall (aktuellste Fassung)</li> <li>• ATV-Handbuch (1996) Grundlagen Stadtentwässerung/Kanalisation, 4. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• Resch, H. und R. Schatz: (2020) "Abwassertechnik verstehen - Das kleine 1*1 der Abwassertechnik für Einsteiger und interessierte Laien", F. Hirthammer in der DWA</li> <li>• Zeltwanger, T. (20184): Grundlagen der Abwasserbeseitigung: Ein Lehrbuch zu den Grundsätzen und Verfahren moderner Abwasserbeseitigung. F. Hirthammer in der DWA</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b></p> <p>2,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b></p> <p>nein</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b></p> <p>2, 3 Semester</p>	<p><b>Sprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b></p> <p>22,5 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b></p> <p>27,5 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b></p> <p>0,0 Std.</p>

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-006	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltanalytik Praktikum II (Grp.)
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Studierende

- kennen ausgewählte Methoden und Techniken der Umweltanalytik in Theorie und vor allem Praxis
- erkennen Strategien und Aufgaben der Umweltanalytik
- diskutieren im Team, bewerten und dokumentieren wissenschaftliche Beobachtungen und umweltanalytische Messergebnisse angemessen vor dem Hintergrund des Rechtsrahmens in dem Umweltanalytik operiert und leiten daraus Handlungsstrategien für den Umweltschutz ab
- können die Laborversuche mit den theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung verknüpfen

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bezogen auf Systeme

Die Studierenden

- erkennen die feste Einbindung der Umweltanalytik in den umfangreichen Rahmen des Umweltrechts.
- Studierende setzen die Umweltanalytik als Instrument zur objektiven Bewertung von Umweltzuständen ein.

#### Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden

- übernehmen Aufgaben in Kleingruppen und müssen diese unter Anleitung selbst organisieren und durchführen. Sie befassen sich selbstständig mit der zugrunde liegenden Literatur. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Inhalten des Praktikums zu bringen, um so selbstständig eine weitere Vertiefung des Stoffes zu erlangen.

#### Fertigkeiten im Umgang mit Anderen

Die Studierenden

- praktizieren die Arbeit im Team und in der Kooperation einzelner Kleingruppen sowohl im praktischen Laborexperiment als auch in der Erstellung des Laborberichtes und in der Vorbereitung auf das Abschlusskolloquium in Zweiergruppen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

Inhalte

Aufbauend auf den ersten Teil des Praktikums werden folgende Themen behandelt, die die Umweltkompartimente Wasser, Boden und Luft betreffen:

- weitere Verfahren zur Probenahme und Aufarbeitung
- Gaschromatographische Bestimmung von organischen Schadstoffen
- Flüssigchromatographische Bestimmung von Polycyclischen Aromaten, Anionen und Kationen
- Gaschromatographische Bestimmung von luftgetragenen Schadstoffen mit Anreicherung und massenselektiver Detektion
- Grundlegende ökotoxikologische Prüfverfahren mit Bakterien, Daphnien und Pflanzen
- Verfahren zur Prüfung auf biologische Abbaubarkeit

**Lehr-/Lernformen**

Praktikum

**Lehr-/Lernmethoden**

Chemische Experimente/Analysen, Seminarartige Zwischenphasen mit Gruppendiskussion, Begleitetes Selbststudium, kooperatives Lernen

**Literatur/Lehrmaterial**

- FUNK, W., DAMANN, V. & G. DONNEVERT (2005): Qualitätssicherung in der analytischen Chemie“, Wiley-VCH, Weinheim
- FENT, K. (2003): Ökotoxikologie, Thieme, Stuttgart
- FOMIN, A., OEHLMANN, J. & B. MARKERT (2003): Praktikum zur Ökotoxikologie, ecomed
- HEIN, H. & W. KUNZE (2004): Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie, Wiley-VCH, Weinheim
- LINKE, D., BLUMENTHAL, G. & S. VIETH (2004): Chemie. Eine umweltbezogene Einführung. Chemie in der Praxis, Teubner
- SCHWEDT, G. (2004): Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim
- SCHWEDT, G. (2007): Taschenatlas der Analytik, Thieme, Stuttgart
- Umfangreiches Skript

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 19,4 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 19,4 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-007	<b>Modulbezeichnung</b> Luftreinhaltung
------------------------	--

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

##### Kenntnisse und Fertigkeiten im Fach

Die Studierenden

- sind mit den aktuellen Problemlagen im Bereich des Immissionsschutzes vertraut.
- kennen die prinzipiellen Funktionsweisen von Anlagen zur Emissionsminderung.
- haben vertiefte Kenntnisse über rechtliche und technische Aspekte des Immissionsschutzes.
- haben vertiefte Kenntnisse des Immissionsschutzrechtes.
- sind befähigt, vorgegebene Fallbeispiele eigenständig zu bearbeiten und einer technischen Lösung zuzuführen.
- kennen Primärmaßnahmen zur Verringerung und Vermeidung gasförmiger Emissionen einschließlich der zugehörigen Techniken.
- haben grundlegende Kenntnisse über wichtige Techniken zur Abluft-/ Abgasreinigung (Sekundärmaßnahmen).
- sind in der Lage, Abluftreinigungsanlagen auszulegen und zu dimensionieren.
- haben die Fähigkeit, geeignete Analyseverfahren zur Bestimmung von Luftverunreinigungen sowie Kenntnisse zur Auswertung von Messreihen mit Hilfe statistischer Methode anzuwenden.
- kennen die praktische Anwendung ausgewählter Mess- und Abgasreinigungsverfahren für Luftschadstoffe in Abluft/Abgasen.

##### Kompetenzen im Fach

Die Studierenden

- sind in der Lage, zwischen Emissionen und Wirkungen von Immissionen auf die Schutzgüter sowie den unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen, Möglichkeiten und Grenzen der Schlussfolgerungen zu unterscheiden.

##### Inhalte

- Immissionsschutzrecht: Aufbau und Funktion
- Rechtliche Anlagenregelungen: Genehmigungsbedürftige Anlagen, CKW-Anlagen, unter die Störfallverordnung fallende Anlagen, Abfallverbrennungsanlagen
- Genehmigungsvorgaben der TA Luft: Ermittlung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung.



- Emissions- und Immissionsmesstechniken
- Grundlagen der Emissionsminderung: Primär- und Sekundärmaßnahmen zur Vermeidung und Abreinigung von CO, Ruß, PAK, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Dioxine und VOC
- Praktische Durchführung von Emissions- und Immissionsmessungen
- Diskontinuierliche Messverfahren zur Messung der Stickstoffoxid- und Ozonkonzentration in der Umgebungsluft.
- Messtechnik zur kontinuierlichen Bestimmung der Schadstoffkonzentration in Gasströmen
- Versuch zur Abreinigung von Schwefeldioxid im Nasswäscher.
- Ermittlung des Abscheidegrades von Gaswäschern in Abhängigkeit unterschiedlicher Absorptionslösungen und Verfahrensparameter
- Auswertung mittels statistischer Methoden und Beurteilung der Messergebnisse.

**Lehr-/Lernformen**

**Voraussetzungen für die Teilnahme**

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	keine Voraussetzungen; Kenntnisse und Fertigkeiten aus den Bereichen Immissionsschutz, Umweltchemie und Umweltanalytik werden vorausgesetzt
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Literatur zu den Lehrveranstaltungen

**Verwendbarkeit des Moduls**

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Abwasser- und Umweltanalytik, Abfall(wirtschaft), Arbeitssicherheit
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

**Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung**

<b>Inhalte</b>	Reduktion von ökonomischen, ökologischen und sozialen Belastungen durch Verminderung von relevanten Luftschadstoffemissionen
----------------	--

**Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)**

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Klausur (60 Minuten)	100 %
Praktikum ( keine Einheit gewählt)	0 %

**Organisation**

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 3,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 33,8 Std. / 27,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 71,9 Std. / 57,5 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 19,3 Std. / 15,4 %

### Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-007	Luftreinhaltung II
307-007	Praktikum Luftreinhaltung (Grp.)

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-007	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Luftreinhaltung II
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten mechanischen und thermischen Grundoperationen und haben die großtechnisch bedeutsamen Prozesse sowie die Arbeitsweise der entsprechenden verfahrenstechnischen Anlagen verstanden.
- gewinnen einen Überblick über die verfahrenstechnische Einzelschritte der Emissionsminderung in Bezug auf geeignete Primär- und Sekundärmaßnahmen im Kontext der gesetzlichen, ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen.
- verstehen die physikalisch-chemischen Grundprinzipien der Staub- und Gasabscheidung.
- sind in der Lage, Schlussfolgerungen bezüglich der Anwendung unterschiedlicher Anlagentypen und Hersteller zu ziehen und das, für die jeweilige Aufgabenstellung der Luftreinhaltung, beste Verfahren auswählen
- sind generell in der Lage, Strategien zur Lösung komplexer emissionsmindernder Problemstellungen zu entwickeln.

#### Fertigkeiten

Die Studierenden

- sind in der Lage, Anlagenkomponenten zu dimensionieren, zu berechnen und verschiedene Prozessparameter zu optimieren.
- können verfahrenstechnische Fließschemata lesen und zu verstehen.

#### Kenntnisse bezogen auf Systeme

Die Studierenden

- kennen die rechtlichen, anlagen- und messtechnischen Zusammenhänge im Bereich des Immissionsschutzes.

#### Fertigkeiten in der Selbstorganisation

Die Studierenden

- befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur sowie aktuellen Zeitungsmeldungen zur Luftreinhaltung und setzen sich kritisch mit international unterschiedlichen Umsetzungen auseinander.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte, Aufbau und Funktion des Immissionsschutzrechts</li> <li>• Rechtliche Regelungen bzgl. Anlagen: genehmigungsbedürftige Anlagen, CKW-Anlagen, unter die Störfallverordnung fallende Anlagen, Abfallverbrennungsanlagen</li> <li>• Genehmigungsvorgaben der TA Luft: Ermittlung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung</li> <li>• Emissions- und Immissionsmesstechniken</li> <li>• Grundlagen der Emissionsminderung: Primär- und Sekundärmaßnahmen zur Vermeidung und Abreinigung von CO, Ruß, PAK, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Dioxine und VOC</li> <li>• Verfahrenstechnische Grundlagen der Staubabscheidung (Massenkraftentstauber, Nassabscheider, elektrostatische und filternde Entstauber)</li> <li>• Verfahrenstechnische Grundlagen der Gasabscheidung (Kondensation, Adsorption und Absorption, Oxidation und Reduktion, Biologische Abluftreinigung, Membran-Verfahren)</li> </ul>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung</p>			
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Die theoretischen Inhalte werden in logisch unterteilten Vorlesungseinheiten vermittelt. Durch zahlreiche praktische und aktuelle Beispiele aus der Industrie werden Bezüge zur realen Situation der Emissionsminderungstechnik hergestellt und kritisch diskutiert.</p> <p>Die Vorlesung wird in unregelmäßigen Abständen durch ein Gastvortrag aus der Industrie bzw. aus einem Forschungsinstitut ergänzt. Inhalte dieser Vorträge sind wechselnde, aktuelle Fragenstellung zum Immissionsschutzgesetz sowie zu den Techniken der Staub- und Gasabscheidung. Verschiedene, ergänzende Lerninhalte und Vorlesungsmanuskripte werden für das Selbststudium zur Verfügung gestellt.</p>			
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BAUM, F. (1988): Luftreinhaltung in der Praxis. München: Oldenbourg</li> <li>• BAUMBACH, G. (2005): Luftreinhaltung. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• BRAUER, H. (1996): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Berlin: Springer-Verlag- Band 2: Additiver Umweltschutz - Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz - Band 3: Additiver Umweltschutz - Behandlung von Abluft und Abgasen</li> <li>• FÖRSTNER, U. (2004): Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin (6. Aufl.)</li> <li>• FRITZ, W. &amp; H. KERN (1992): Umweltschutz Entsorgungstechnik – Reinigung von Abgasen. 3. Auflage. Würzburg: Vogel</li> <li>• GÖRNER, K. &amp; K. HÜBNER (2002): Gasreinigung und Luftreinhaltung. Berlin: Springer</li> <li>• HEMMING, W. (1993): Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg</li> </ul>			

- PHILIPP, B. (1993): Einführung in die Umwelttechnik, Vieweg-Verlag, Braunschweig
- SCHWISTER, K. (2010): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-007	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Praktikum Luftreinhaltung (Grp.)
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen Praxiserfahrungen über die Abreinigung von Luftverunreinigungen, die Funktionsweise von chemi- und physisorptive Verfahren, die analytische Bestimmung von Rohgas- und Reingaskonzentrationen, die Umsetzung von Diffusionsgesetzen auf die technischen Einrichtungen sowie die Messung von Immissionskonzentrationen in der Atemluft. Sie sind in der Lage, Fehlerquellen bei der Versuchsdurchführung und Schadstoffmessung zu identifizieren und können die entsprechenden Berechnungen zur Auswertung der Versuch durchführen.

#### Kenntnisse bezogen auf Systeme

Die eigenständige Durchführung der Praktikumsversuche unterstützt die Systemkenntnisse, die durch den Modulteil 307-003 und 307-007 vermittelt worden sind.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der Literatur zu den Praktikumsversuchen und weisen die selbst erworbenen Kenntnisse durch ein wissenschaftliches Fachgespräch (Kolloquium) vor Versuchsbeginn nach. Sie sind in der Lage, die Versuchsdurchführung selbst zu organisieren und methodisch abzuarbeiten. Die Ausarbeitung eines Protokolls nach Abschluss des jeweiligen Versuchs mit Darstellung von Vorgehensweise, erzielten Ergebnissen, mit Angabe von Schwankungsbreiten der Ergebnisse sowie potenzieller Fehlerquellen schließen die eigenständig durchgeführten Arbeiten ab.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden bearbeiten die Versuchsvorbereitung und -durchführung sowie die Protokollierung gruppenweise gemeinsam und unterstützen sich gegenseitig bei auftretenden Schwierigkeiten und Fragestellungen. Die Arbeitsabläufe werden von den Studierenden selbstständig festgelegt, gleichfalls die Protokollierung der Versuchsdurchführungen mit Auswertung der Ergebnisse.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Anwendung der Fick'schen Gesetze zur Herstellung von Emissionsquellen (Freisetzung von Gasen aus wässrigen Lösungen) und zur Reinigung schadstoffbelasteter Abluft
- Anwendung strömungsmechanischer Gesetzmäßigkeiten in der Wäschertechnik
- Unterschiede zwischen physisorptiver und chemisorptiver Abgasreinigung

- Durchführung und Vergleich von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von gasförmigen Schadstoffen
- Ermittlung des Abscheidegrads von Absorptionswäschern auf der Basis analysierter Roh- und Reingaskonzentrationen
- Probenahme zur Bestimmung der Schadgaskonzentration in der Atemluft
- Messverfahren auf Basis fotometrischer Konzentrationsbestimmung

**Lehr-/Lernformen**

Praktikum

**Lehr-/Lernmethoden**

Wissenschaftliche Fachgespräche über die jeweiligen Inhalte, Unterstützung bei auftretenden Problemen in der Versuchsdurchführung mit Besprechung der Problemursachen

**Literatur/Lehrmaterial**

- BAUMBACH, G. (2005): Luftreinhaltung. Springer-Verlag, Berlin
- GÖRNER, K. & K. HÜBNER (2001): Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer-Verlag, Berlin
- MÖLLER, D. (2003): Luft: Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, de Gruyter Verlag, Berlin
- FÖRSTNER, U. (2004): Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin (6. Aufl.)
- FRITZ, W. & H. KERN (1992): Umweltschutz Entsorgungstechnik – Reinigung von Abgasen. 3. Auflage. Würzburg: Vogel
- GÖRNER, K. & K. HÜBNER (2002): Gasreinigung und Luftreinhaltung. Berlin: Springer
- SCHWISTER, K. (2010): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag
- Betriebsanleitungen zu den technischen Anlagen
- Manuskripte zu den Praktikumsversuchen

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 19,4 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 19,3 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-008	<b>Modulbezeichnung</b> Schlüsselqualifikationen
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden haben verstanden, welche betriebswirtschaftlichen Anforderungen erfüllt sein müssen, um ein Unternehmen erfolgreich zu führen und weiter zu entwickeln und wissen, welche umweltrechtlichen Vorgaben von den Unternehmen entsprechend ihrer Schwerpunkte (Produktion, Dienstleistungen) zu berücksichtigen sind und welche Umweltbehörden jeweils zuständig sind. Die Studierenden haben erkannt, dass ein konsequentes Projektmanagement (nicht nur) im betrieblichen Alltag ein wichtiger Baustein im operativen Bereich ist und sind in der Lage dieses einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen und haben die betriebswirtschaftliche Perspektive sowie Denk- und Herangehensweise verstanden und überblicken die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Teilgebiete mit den entsprechenden Entscheidungsfragen und dazugehörigen Lösungsansätzen</li><li>• kennen den Aufbau und die Hierarchie des Rechtssystems (Europäisches Recht, Bundes- und Landesrecht/Bundes- und Landesrechtshoheit, Rahmengesetzgebungskompetenz, Exekutive Hoheit)</li><li>• haben vertiefte Kenntnisse der wichtigsten Umweltrechtsbereiche</li><li>• kennen Methoden, um komplexe Aufgaben mit definiertem Ziel, zeitlicher Befristung und begrenztem Ressourceneinsatz zu bewältigen (z.B. auch die Masterarbeit)</li></ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wesen der Betriebswirtschaftslehre, Rechtsformen und Geschäftsmodelle, Finanzwirtschaftliche Erfolgsgrößen, Steuerung des betrieblichen Erfolgs (Unternehmensführung), Zusammenspiel von Forschung &amp; Entwicklung, Beschaffung &amp; Logistik, Produktion &amp; Entsorgung sowie Marketing &amp; Vertrieb im Hinblick auf den betrieblichen Erfolg, Unterstützung des betrieblichen Erfolgs durch Rechnungswesen, Organisation &amp; Technologie und Personalmanagement</li><li>• Vorstellen der wichtigsten Einzelgebiete des Umweltrechts (Immissions-, Natur-, Wasser-, Abfall- und Chemikalienrecht); Überblick über die Behördenstrukturen in BW und der BRD</li><li>• Organisation und Durchführung von Projekten: Zielfindung und -formulierung, Projekt als System, Projektphasen, Meilensteinplan, Problemlösungstechniken, Kommunikation im Projektteam</li></ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Übung, Sonstige Lehrveranstaltung</p>



## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	keine formalen Voraussetzungen; Kenntnisse über Rechtsvorschriften und ökonomische Zusammenhänge, die bereits in anderen Modulen vorgestellt wurden, sind hilfreich
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Nicht erforderlich

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Die betriebliche Ebene und die umweltrechtlichen Vorgaben bilden den Rahmen für die verschiedensten umwelttechnischen Maßnahmen (Behandlung von Abwasser, Luftreinhaltung usw.). Damit bestehen enge inhaltliche Verknüpfungen zum Bereich Technischer Umweltschutz, aber auch zum Bereich Kommunalen Umweltschutz.
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>	Die Anforderungen, die der Gesetzgeber mit dem Ziel eines nachhaltigen Umgangs mit den Ressourcen der Umwelt an seine Bürger stellt, bilden die Grundlage des Moduls.
----------------	---

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Schriftliche Arbeit ( keine Einheit gewählt)	15 %
Klausur (90 Minuten)	50 %
Klausur (90 Minuten)	25 %
Referat/Präsentation ( keine Einheit gewählt)	10 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b>	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b>	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>

45,0 Std. / 36,0 %	80,0 Std. / 64,0 %	0,0 Std. / 0,0 %
--------------------	--------------------	------------------

## Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-008	Betriebswirtschaftslehre
307-008	Umweltrecht
307-008	Projektmanagement

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-008	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Betriebswirtschaftslehre
------------------------	--

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, was Betriebswirtschaftslehre ist und wozu diese benötigt wird</li> <li>• wissen, woran der Erfolg eines Unternehmens gemessen werden kann</li> <li>• überblicken, wie der Erfolg eines Unternehmens zustande kommt</li> <li>• kennen wesentliche Handlungsfelder und Herausforderungen eines Unternehmens</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Betriebswirtschaftslehre?</li> <li>• Was ist ein Betrieb? (Rechtsformen, Wirtschaftsakteur, Geschäftsmodelle)</li> <li>• Wie wird betrieblicher Erfolg gesteuert? (Unternehmensführung)</li> <li>• Wie wird betrieblicher Erfolg erstellt? (Forschung &amp; Entwicklung, Beschaffung &amp; Logistik, Produktion &amp; Entsorgung, Marketing &amp; Vertrieb)</li> <li>• Wie wird betrieblicher Erfolg unterstützt? (Rechnungswesen, Organisation &amp; Technologie, Personalmanagement)</li> </ul>			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Vorlesung, Übung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			
Vortrag, Diskussionen, Einzelaufgaben, Gruppenaufgaben			
<b>Literatur/Lehrmaterial</b>			
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben			
<b>Besonderes</b>			

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-008	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltrecht
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach</b></li> </ul> <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Regelungsinhalte der einzelnen Bereiche des Umweltrechts und ausgewählter Bereiche des Naturschutzrechts. Sie erarbeiten die Anforderungen, die sich daraus für Bürger und insbesondere Unternehmer ergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fertigkeiten bezogen auf Systeme</b></li> </ul> <p>Die Studierenden lernen den grundsätzlichen Aufbau des deutschen Rechtssystems und den Zusammenhang zwischen europäischem und deutschem Recht. Sie verstehen das Zusammenspiel der verschiedenen Rechtsquellen und den Aufbau sowie die Abgrenzung der Zuständigkeiten der unterschiedlichen Behörden in BW.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Wissen</td> <td>Kenntnisse</td> <td>Fertigkeiten</td> <td>Kompetenzen</td> </tr> </table>				Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen				
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des deutschen Rechts und insbesondere des Umweltrechts</li> <li>• Verhältnis zwischen deutschem und europäischem Recht</li> <li>• Struktur der Bundes- und Landesbehörden</li> <li>• Zuständigkeiten bei der Umsetzung gesetzlicher Anforderungen</li> <li>• Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetz an Industrie und Gewerbe</li> <li>• Anforderungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes an Industrie und Gewerbe</li> <li>• Anforderungen des Naturschutzrechtes</li> <li>• Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetz</li> <li>• Auswirkungen der EU-Recycling- und Kunststoff-Strategie</li> <li>• Anforderungen an die grenzüberschreitende Verbringung von Abfällen</li> </ul>							
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Übung, Sonstige Lehrveranstaltung</p>							
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Vortrag, Diskussionen, Übungen, Fallanalysen</p>							
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland</li> </ul>							

- Bundesimmissionsschutzgesetz (die korrekte Bezeichnung "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 08. April 2019 geändert wurde)
- Wasserhaushaltsgesetz (Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009, das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes am 4. Dezember 2018 geändert wurde)

**Besonderes**

- 

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 13,7 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-008	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Projektmanagement
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Einsatzbereiche, Formen, Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements. Sie können entsprechende Problemstellungen mit den dafür geeigneten Methoden bearbeiten. Sie lernen insbesondere komplexe fachübergreifende Themen in Teams lösungsorientiert in der beruflichen Praxis zu bearbeiten. Im Einzelnen werden von den Studierenden folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben: sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein „Projekt“ nach DIN 69 901 definieren</li> <li>• „Projektmanagement“ nach DIN 69 901 definieren</li> <li>• Anwendungsgebiete für Projektmanagement erkennen und beschreiben</li> <li>• die wesentlichen Werkzeuge des Projektmanagements erklären</li> <li>• die Methoden des Projektmanagements den grundlegenden Projektphasen zuordnen und die Durchführung eines Projekts planen</li> <li>• die spezifischen Aufgaben und Fragestellungen in Bezug auf das Projektmanagement in den einzelnen Projektphasen bearbeiten</li> <li>• Risiken in Projekten erkennen und bewerten</li> <li>• den Projekterfolg anhand von quantitativen und qualitativen Maßstäben evaluieren</li> <li>• spezifische Rollen in Projekten erkennen und sich rollenspezifisch verhalten</li> <li>• kreative Werkzeuge, z.B. Mindmaps, Affinitätsdiagramme, Ishikawa-Diagramme zur Problemlösung einsetzen</li> <li>• grundlegende Regeln der zwischenmenschlichen Kommunikation in der Projektarbeit anwenden, insbesondere Feedback geben und Kritik üben</li> <li>• Konflikte in Projektteams erkennen und erste Schritte zur Lösung einleiten</li> <li>• Aufgabenstellungen in der Gruppe bearbeiten und Teamarbeitsprozesse im Rahmen von Fallstudien erfolgreich bewältigen</li> <li>• Literatur und sonstige Quellen zu Fragen des Projektmanagements eigenständig auffinden, auswerten und Handlungsoptionen erarbeiten und umzusetzen</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kommunikation</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>• Praxis des Projektmanagements in umweltrelevanten Branchen, insbesondere bei Planungsaufgaben</li> <li>• erfolgsrelevante Softskills (Rollenmanagement usw.)</li> <li>• Umgang mit Konflikten im Rahmen von Projekten</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b> Vorlesung, Übung</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b> Als Lehrmethoden werden Impulsvorträge, Diskussionen, Einzel- und Gruppenübungen, Fallbeispiele, Gruppenarbeiten, metalog Trainingtools und abschließend zur Lernerfolgskontrolle eine Studienarbeit mit anschließender Ergebnispräsentation eingesetzt.</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BERNDT, C. ET AL. (2007): Tools im Problemlösungsprozess. Bonn: Manager-Seminare Verlags GmbH</li> <li>• GESSLER, M. ET AL. (2012): Projekte erfolgreich managen – Loseblattsammlung. Köln: TÜV Media</li> <li>• SCHELLE, H. ET AL. (2008): Projektmanager. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 38,8 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-015	<b>Modulbezeichnung</b> Biologisch-Ökologischer Umweltschutz
------------------------	---

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben vertiefte Kenntnisse in der Siedlungsökologie (insbesondere Stadtklima/Luftbelastung, nachhaltige Siedlungsentwicklung).</li> <li>• sind in der Lage, eine umfassende Standorts- und Landschaftsanalyse durchzuführen.</li> <li>• sind mit Bewertungsmethoden von Umweltdaten vertraut sowie in der Lage, Auswertungen und Interpretationen vorhandener Unterlagen im Sinne der projektbezogenen Fragestellung vorzunehmen.</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse über die Werkzeuge der Umweltinformatik (insbesondere Umweltdatenbanken, Geographische Informationssysteme, Umweltatlanten, Umweltinformationssysteme, Internet-Technologie) und können mit diesen umgehen.</li> <li>• bearbeiten weitgehend selbstständig komplexe biologisch-ökologische Aspekte im Rahmen von Planungsvorhaben und Genehmigungsverfahren (Umweltprojekt).</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftsanalyse an einem ausgewählten Beispiel</li> <li>• Instrumente der Umweltplanung und -überwachung wie Umweltbeobachtung, Eingriffsregelung, Umweltverträglichkeitsstudie/-prüfung (UVS/UVP)</li> <li>• Grundlagen des Monitorings und von Kontrollsysteme, Datenspeicherung, Datenanalyse und Modellierung, Integrierte Umweltinformationssysteme, Verteilte und vernetzte Systeme, GPS</li> <li>• Ermitteln, Beschreiben, Bewerten und Darstellen von biologisch-ökologischen Aspekten im Rahmen aktueller Planungsvorhaben/Genehmigungsverfahren (z.B. BauGB, UVPG, BImSchG, BNatSchG)</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Vorlesung mit Übung, Projekt</p>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Kenntnisse und Fertigkeiten aus GIS I; Bereitschaft, sich in Bewertungsansätze für relevante Schutzgüter einzuarbeiten, wird vorausgesetzt
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	keine

## Verwendbarkeit des Moduls



<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs Enger Zusammenhang zu allen ökologisch und naturwissenschaftlich-technisch ausgerichteten Modulen sowie bestimmten Schlüsselkompetenzen (Präsentation, Projektmanagement)
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
In diesem projektorientierten Modul identifizieren und bewerten die Studierenden die möglichen Umweltauswirkungen eines genehmigungspflichtigen Vorhabens im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung.

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Referat/Präsentation ( keine Einheit gewählt)	20 %
Klausur (90 Minuten)	30 %
Schriftliche Arbeit ( keine Einheit gewählt)	50 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 10,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 10,00 x 25 Stunden = 250,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 27,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 182,5 Std. / 73,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>

## Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-015	WP Landschafts- und Siedlungsökologie II
307-015	WP Geographische Informationssysteme II

307-015	WP Projekt Biologisch-Ökologischer Umweltschutz
---------	---

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-015	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Landschafts- und Siedlungsökologie II
------------------------	--

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
Die Qualifikationsziele entsprechen denjenigen der Lehrveranstaltung Landschafts- und Siedlungsökologie I.			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>die Inhalte aus Landschaftsökologie I zum Zusammenwirken der Standortfaktoren Relief/ Gestein und Schutzgüter Boden, Wasser, Luft, Vegetation unter Berücksichtigung der Nutzung im relevanten Naturraum werden weitergeführt bzw. vervollständigt; ggf. werden landschaftsökologische Themen, die sich aus dem BUS-Projekt ergeben, behandelt</li> </ul>			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Seminaristischer Unterricht, Vorlesung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			
Vorlesung mit fragend-entwickelnder Methode			
<b>Literatur/Lehrmaterial</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>BASTIAN, O. &amp; K.-F. SCHREIBER (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – 2. überarb. Aufl. – Heidelberg; Berlin: Spektrum, Akademischer Verlag</li> <li>Skript zur Landschaftsökologie</li> <li>SUKOPP, H. &amp; R. WITTIG (HRSG.) (1993): STADTÖKOLOGIE. – STUTTGART; JENA; NEW YORK: G. FISCHER</li> </ul>			
<b>Besonderes</b>			

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b>

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-015	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Geographische Informationssysteme II
------------------------	---

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
Die Studierende			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, aktuelle Umweltfragestellungen (Beispiele aus der Praxis) mit Instrumenten und Werkzeugen eines Geographischen Informationssystems zur Problemlösung zu bearbeiten.</li> <li>• erwerben Kenntnisse im Anfertigen thematischer Karten zur Darstellung der Umweltsituation verschiedener Standorte.</li> <li>• sind befähigt, GIS im Rahmen von UVP oder ROK einzusetzen.</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
Grundlagen der Standortanalyse und Flächenbilanzierung; Erstellen thematischer Karten (mit Layout); Aufbau von 3D-Datenmodellen zur Visualisierung von Landschaften und Biotopen bzw. von Eingriffen in diese (entsprechend der jeweiligen projektabhängigen Problemstellung)			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Vorlesung mit Übung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			
Übungen, Gruppenarbeit, Projektarbeit, Referate			
<b>Literatur/Lehrmaterial</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FISCHER-STABEL, P. (HRSG.) (2005): Umweltinformationssysteme. – Heidelberg: H. Wichmann-Verlag</li> <li>• GI GEOINFORMATIK GMBH (Hrsg.) (2011): ArcGIS 10 – das deutschsprachige Handbuch für ArcView und ArcEditor – Berlin: VDE Verlag.</li> <li>• KLÄRLE, M. (Hrsg.) (2012): Erneuerbare Energien unterstützt durch GIS und Landmanagement – Berlin: VDE Verlag.</li> </ul>			
<b>Besonderes</b>			

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
-------------------------------	--------------------------------	--	---------------------------

<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.	<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b>
-------------------------------------	--	------------------------------------

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-015	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Projekt Biologisch-Ökologischer Umweltschutz
------------------------	---

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur zielorientierten Bearbeitung komplexer biologisch-ökologischer Aspekte im Rahmen von Planungsvorhaben und Genehmigungsverfahren</p> <p>Die Studierenden sind insbesondere in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig erforderliche Daten aus analogen und digitalen Quellen (frei verfügbar, Behörden) zu sammeln, im Sinne der Problemstellung auszuwerten bzw. zu bewerten und die Ergebnisse zusammenzustellen.</li> <li>• die Unterlagen in der erforderlichen Güte zu erstellen, die bei einem sog. Scoping (Vorprüfung) vorzulegen sind.</li> <li>• projektbezogen digital verfügbare räumbezogene Daten v.a. mittels GIS und Bildbearbeitung so aufzubereiten, dass bestimmte Auswirkungen des Vorhabens besser oder überhaupt erst sichtbar werden.</li> </ul> <p><b>Kompetenz bzgl. Systemen</b></p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind befähigt, auf Grundlage der Auswertungsergebnisse und des gegebenen Rechtsrahmens in einer Wirkungsmatrix anzugeben, bei welchen der theoretisch möglichen Ursachen-/Wirkungspaaren entsprechende Wirkungen nicht/zu erwarten sind (Einstufung: nicht relevant, unerheblich, erheblich).</li> <li>• sind zudem in der Lage, zu entscheiden, wo die Bewertung aufgrund der Datenlage möglich ist oder wo weiter ausgewertet oder zusätzliche Daten erhoben werden müssen (Einstufung: erheblich?).</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenz</b></p> <p>Studierende können im vorgegebenen Zeitrahmen (ca. 12 Wochen) die zur Verfügung gestellten und/oder recherchierten Daten auswerten und in der erforderlichen Form (schriftliche Ausarbeitung/Fließtext und Präsentation) fristgerecht erstellen.</p> <p><b>Soziale Kompetenz</b></p> <p>Studierende können sich als Gruppe (ggf. unter Organisation einer Projektsteuerungsgruppe) und parallel in den themenbezogenen Kleingruppen so organisieren, dass die vorgegebenen fachlichen Anforderungen fristgerecht erfüllt werden.</p>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			

Ermitteln, Beschreiben, Bewerten (auf Grundlage z.B. des BauGB, UVPG, BImSchG, BNatSchG, BBodSchG) und untergesetzlicher Regelwerke (z.B. BImSchVO) sowie Darstellen der Auswirkungen durch ein geplantes Vorhaben (Anforderungen nach UVP-Gesetz) auf relevante Schutzgüter
<b>Lehr-/Lernformen</b> Projekt, Vorlesung
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Projektarbeit, Arbeit in Gruppen, Diskussionen
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• STORM, P.-C. &amp; T. BUNGE (HRSG.) (1988 ff): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP). – Berlin: E. Schmidt (Loseblattwerk)</li> <li>• Weitere Literatur: abhängig vom Projektthema/von der Fragestellung</li> </ul>
<b>Besonderes</b> Ortstermine mit Projektpartnern (Kommunen, Stadtwerke, Behörden etc.)

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 51,2 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 51,3 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-016	<b>Modulbezeichnung</b> Kommunaler Umweltschutz
------------------------	--

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen die interdisziplinären Aufgaben nachhaltiger Siedlungswasserwirtschaft unter Einbeziehung der Altlastenproblematik bei Siedlungsflächen (Boden) und Gebäuden. Insofern haben sie die komplexen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Systemteilen verstanden.
- kennen und beherrschen die naturwissenschaftlichen, ingenieur- und verfahrenstechnischen Grundlagen und darauf aufbauenden weiterführenden Methoden zur Bemessung und Anwendung komplexer Abwasserreinigungs- und Altlastensanierungsanlagen einschließlich Kosten-Nutzen-Analyse und können diese auf bestimmte Anwendungsfälle der siedlungswasserwirtschaftlichen Praxis übertragen.

**Die Studierende haben im Einzelnen folgende Kenntnisse und Fertigkeiten erworben. Sie können:**

- die wichtigsten Fachtermini erläutern und in übergeordnete Zusammenhänge einordnen
- ausgewählte biologisch-physikalische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung systemischen Wirkung von Gewässerverunreinigungen auf die Gewässerfauna anwenden
- die wichtigsten Fachtermini im Rahmen der Erkundung, Bewertung und Sanierung von Umweltschadensfällen im Bereich Altlasten erläutern und diese im Kontext fachgerecht einsetzen.
- Anlagen zur Abwasser- und Klärschlammbehandlung sowie Altlastensanierung unter definierten Bedingungen (national und international) zielgerichtet planen und bemessen
- weitgehend selbständig methodisch-strukturiert eine Problemstellung aus der Praxis (Umweltprojekt) bearbeiten

#### Inhalte

- Verfahren der weitergehenden Abwasser- und Schlammbehandlung sowie Behandlung und Verwertung kontaminierter Stoffe unter Berücksichtigung definierter Anforderungen national und international
- Anwendung des Regelwerks Abwasser/Abfall der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
- Bemessungsaufgaben zur Abwasser-, Altlasten- und Schlammbehandlung
- Wasserrecht (WHG, WG, EU-WRRL), Bodenschutz- und Altlasten-Gesetzgebung
- Immissionen auf Gewässer und Boden, Einschätzung und Lösungsansätze



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Beurteilen von Umweltschäden von Altstandorten und Altablagerungen bezogen auf die jeweiligen Schutzgüter</li> <li>• Charakterisierung von Altstandorten und Altablagerungen anhand der auftretenden Umweltschadstoffe</li> </ul>
<b>Lehr-/Lernformen</b> Exkursion

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Systemdenken, Erkennen und Anwenden der Bedeutung der Siedlungswasserwirtschaft für die nachhaltige Entwicklung von Siedlungsarealen; Kenntnisse aus der Verfahrens- und Anlagentechnik, Siedlungswasserwirtschaft I und Gewässerschutz
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	keine besondere Vorbereitung

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Bezüge zur Vorlesung Umweltmanagement (QSHE) und Projekt Umweltmanagement (QSHE-Projekt)
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Im Vordergrund stehen ökologische und ökonomische Aspekte der nachhaltigen Entwicklung urbaner Siedlungsareale mit Analyse, Bewertung und Verbesserung des Zustandes der Umweltkompartimente Wasser/Gewässer und Boden.

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Referat/Präsentation ( keine Einheit gewählt)	10 %
Klausur (90 Minuten)	60 %
Schriftliche Arbeit (0 Stunden)	30 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Sommersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester

<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 10,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 10,00 x 25 Stunden = 250,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 27,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 131,3 Std. / 52,5 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 51,2 Std. / 20,5 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
307-016	WP Siedlungswasserwirtschaft II
307-016	WP Altlastensanierung
307-016	WP Projekt Kommunalen Umweltschutz/Ökotoxikologie

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-016	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Siedlungswasserwirtschaft II
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Fachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen wichtige Begriffe der weitergehenden kommunalen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung, können diese erläutern sowie in den entsprechenden Zusammenhang stellen.
- kennen die relevanten wasserrechtlichen Vorschriften und die Bezüge zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie und sind in der Lage, beide Materien an Beispielen zu verknüpfen und die notwendigen Bezüge herzustellen
- kennen Strategien der nachhaltigen Sanierung von Gewässern mit Hilfe angepasster Abwasserreinigungs- und Schlammbehandlungsanlagen im nationalen und internationalen Kontext und sind in der Lage, diese an einer konkreten Aufgabe in die Praxis umzusetzen.
- kennen die wichtigsten technisch-ökologischen Maßnahmen zur Ertüchtigung von Abwasseranlagen und können diese am konkreten Praxisfall anwenden.
- kennen wichtige Behandlungsschritte der Abwasserreinigung und Bauwerke von Abwasserbehandlungsanlagen und sind in der Lage, diese hinsichtlich ihrer Bedeutung kompetent zu beurteilen und zu bemessen.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen

Die Studierenden

- haben – bezogen auf die Siedlungswasserwirtschaft – den systemischen Ansatz in den ökologischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen.
- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen in der Siedlungswasserwirtschaft zu analysieren, zu entwickeln und am Praxisfall umzusetzen.
- können Abwasserbehandlungsmaßnahmen und Maßnahmen der Biomasseaufbereitung und -verwertung (Klärschlammfäulung, Biogasverwertung thermisch/stofflich etc.) im ökosystemischen Kontext definieren und ingenieurtechnisch/verfahrenstechnisch/rechtlich umsetzen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Erkennen und Beurteilen des Zusammenhangs Wasserbedarf-Abwasseranfall

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung von Abwasser, Anforderungen an die Abwasserreinigung</li> <li>• Abwasserreinigung – Vorreinigung, mechanische Reinigung</li> <li>• Biologische Abwasserreinigung</li> <li>• Weitergehende Abwasserreinigung (Filtration, Spurenstoffelimination)</li> <li>• Schlammbehandlung, neue Verfahren (z.B. Phosphorrecycling)</li> <li>• Nachhaltigkeit von Abwassersystemen und Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Automatisierungs- und Messtechnik</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Projekt, Vorlesung, Übung, Exkursion</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Der Vorlesungsaufbau orientiert sich am Inhalt des Skriptes. Zur Vermittlung der Inhalte werden reale Anschauungsobjekte der technischen Ausrüstung von Kläranlagen und Powerpoint-Präsentationen eingesetzt, die neben den wichtigsten Textbausteinen eine Vielzahl von Beispielen zur Visualisierung wesentlicher fachspezifischer Details und Zusammenhänge enthalten. Zusätzlich sind im Modul Fallanalysen (Vorgehen bei Neubau und/oder Restrukturierung von Abwasseranlagen, Abwägungsfragen bei der Umsetzung strategischer Überlegungen) und Projektarbeiten (Projekt KUS) integriert.</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATV-Handbuch (1996): Grundlagen Klärschlamm, 4. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• ATV-Handbuch (1997): Grundlagen Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, 4. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• DWA-Regelwerk Abwasser/Abfall (aktuellste Fassung)</li> <li>• GUJER, W. (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</li> <li>• IMHOFF, K. ET AL. (2018): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 32. Auflage, Deutscher Industrieverlag</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p> <p>Exkursionen zu kommunalen Kläranlagen</p>

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-016	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Altlastensanierung
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten Fachtermini im Rahmen der Erkundung, Bewertung und Sanierung von Umweltschadensfällen im Bereich Altlasten und können diese im Kontext fachgerecht einsetzen.
- kennen die derzeit häufigsten Umweltschadensfälle im Bereich Altlasten und deren spezifische Eigenschaften.
- kennen die einschlägigen nationalen Rechtsgrundlagen zum Bereich Altlasten und deren Vollzug.
- kennen Strategien zum Schutz von Trinkwasserressourcen vor Umweltchemikalien aus dem Altlastenbereich.
- kennen die klassischen und innovativen Erkundungs- und Sanierungsmethoden im Rahmen der Altlastensanierung.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen

Die Studierenden

- kennen den systemischen Ansatz zum Schutz der Schutzgüter bzgl. der Erkundung und Sanierung von Umweltschadensfällen und berücksichtigen diesen
- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen zu entwickeln und die erforderlichen Verfahrenstechniken anhand von Stoffeigenschaften einzusetzen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Erkennen und Beurteilen von Umweltschäden von Altstandorten und Altablagerungen bezogen auf die jeweiligen Schutzgüter
- Charakterisierung von Altstandorten und Altablagerungen anhand der auftretenden Umweltschadstoffe
- Elimination von Schadstoffen aus dem Grundwasser und der Bodenmatrix
- Entwicklung von Erkundungsstrategien
- Entwicklung von Sanierungsmöglichkeiten
- Überblick über die relevante Maschinen- und Verfahrenstechnik

<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Vorlesungsaufbau am Skript ausgerichtet; Overhead-Folien mit den wichtigsten Textbausteinen, Visualisierung wesentlicher fachspezifischer Details und Zusammenhänge durch Bilder</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BBodSchG, BBodV</li> <li>• Franzius, V., Altenbockum, M. &amp; T. Gerhold (Hrsg.) (2013): Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement, HJR Verlagsgruppe</li> <li>• Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) (2000): Arbeitshilfen zur Qualitätssicherung in der Altlastenbehandlung</li> <li>• LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2004): XUMA-Priorisierungstool 5.0 (PC-Programm)</li> <li>• LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012): Altlastenbewertung. Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg</li> <li>• Verschiedene Leitfäden der Bundesländer zum Bereich Altlasten</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p> <p>Exkursion zu VEGAS (Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung) an der Universität Stuttgart (Institut für Wasserbau) mit Präsentation verschiedener Methoden wie z.B. DNAPL, LNAPL, Funnel &amp; Gate, Heißdampfextraktion oder zu aktuellen Sanierungsstandorten im Großraum Stuttgart</p>

## Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b></p> <p>2,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b></p> <p>nein</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b></p> <p>2, 3 Semester</p>	<p><b>Sprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b></p> <p>22,5 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b></p> <p>40,0 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b></p> <p>0,0 Std.</p>

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-016	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> WP Projekt Kommunalen Umweltschutz/Ökotoxikologie
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Im Vordergrund steht die Befähigung, eine Aufgabenstellung im Bereich der Entwicklung umweltgerechter kommunaler Infrastrukturen, insbesondere im Gewässerschutz, zu erkennen und die erlernten Zusammenhänge zur Lösung der Aufgabenstellung in angemessener Zeit und sicher anwenden zu können. Hierzu müssen Kenntnisse grundlegender Strategien, Begriffe und Zusammenhänge zur Entwicklung nachhaltiger kommunaler Infrastrukturen mit den Schwerpunkten Stehende Gewässer, Fließgewässer und Grundwasser sowie der grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge sowie der Schnittstellen zu anderen Rechts- und Fachdisziplinen vorhanden sein. Nachfolgend sind die erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen detailliert aufgeführt.

### Fachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen wichtige Begriffe der Stadthydrologie, der Hydrologie, die relevanten Prinzipien der Hydrologie, der zentralen und dezentralen Abwasserreinigung können diese am konkreten Projekt erläutern sowie in den Zusammenhang zu vorgegebenen urbanen Infrastrukturen stellen.
- kennen das strategische und technische Anwendungsfeld der Regenwasserbehandlung und der Abwasserreinigung und sind in der Lage, diese aufgabenbezogen anzuwenden und in praktische Anwendungsfälle zu integrieren.
- kennen die relevanten wasserrechtlichen Vorschriften und die Bezüge zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie und sind in der Lage, beide Materien an Beispielen zu verknüpfen und die notwendigen Bezüge herzustellen
- kennen Strategien der nachhaltigen Sanierung urbaner Gewässer mit Hilfe angepasster Methoden der Siedlungswasserwirtschaft und sind in der Lage, diese an einer konkreten Aufgabe in die Praxis umzusetzen.
- kennen die wichtigsten technisch-ökologischen und strategischen Maßnahmen zur Stadtentwässerung und Abwasserreinigung und können diese am konkreten Praxisfall anwenden.
- kennen Strategien der nachhaltigen Sanierung von Gewässern mit Hilfe angepasster Abwasserreinigungs- und Schlammbehandlungsanlagen und sind in der Lage, diese an einer konkreten Aufgabe in die Praxis umzusetzen.

- kennen wesentliche Anlagen der kommunalen Regenwasserbehandlung und die Schnittstellen zur Stadtentwässerung und sind in der Lage, diese hinsichtlich ihrer Bedeutung zu beurteilen und zu bemessen.

### **Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen**

Die Studierenden

- haben – bezogen auf die Siedlungswasserwirtschaft und die Schnittstellen Stadtentwässerung/Regenwassermanagement/Hydrologie/Abwasserreinigung – den systemischen Ansatz in den ökologischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen.
- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen in der Siedlungswasserwirtschaft zu analysieren, zu entwickeln und am Praxisfall umzusetzen.
- können Strategien der Stadtentwässerung, der kommunalen Abwasserreinigung, der Biomasseaufbereitung und -verwertung im ökosystemischen Kontext definieren und entwickeln.
- beherrschen die relevanten ingenieurtechnischen, ökologischen und ökonomischen Schnittstellen von Stadtentwässerung, Stadthydrologie, Regenwasserbehandlung, Abwasserreinigung und Schlammbehandlung und sind in der Lage, sie ingenieurtechnisch/-verfahrenstechnisch/rechtlich in die Praxis umsetzen.

### **Selbstkompetenz**

Studierende können im vorgegebenen Zeitrahmen (ca. 10 - 12 Wochen) die zur Verfügung gestellten und/oder recherchierten Daten auswerten und in der erforderlichen Form (schriftliche Ausarbeitung/Fließtext und Präsentation) fristgerecht erstellen.

### **Soziale Kompetenz**

Studierende können sich als Gruppe und parallel in den themenbezogenen Kleingruppen so organisieren, dass die vorgegebenen fachlichen Anforderungen fristgerecht erfüllt werden.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### **Inhalte**

- Stadthydrologie + Nachhaltige Entwässerung von Siedlungsflächen
- Neue Entwicklungen der Abwasserbehandlung (Membrantechnologie, Organische Spurenstoffe und Phosphorrecycling)
- Energieeffizienz kommunaler Kläranlagen
- Wärmerückgewinnung aus Abwasser
- Behandlung von hochbelasteten gewerblichen Abwässern, z.B. Deponiesickerwasser
- Dezentrale Abwasserbehandlung
- Neuere Entwicklungen in der Regenwasserbehandlung - Retentionsbodenfilter in modifizierten Misch- und Trennsystemen
- Sondersysteme von Abwasserbehandlungsanlagen an exponierten Anfallstellen

### **Lehr-/Lernformen**



<b>Projekt</b>
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Projektarbeit mit hohem Praxisbezug, Lernteamcoaching, Gruppenarbeit, Abschlusspräsentation der Gruppenergebnisse
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ATV-Handbuch (1996): Grundlagen Stadtentwässerung/Kanalisation, 4. Auflage, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> <li>• DWA-Regelwerk Abwasser/Abfall (aktuellste Fassung)</li> <li>• GUJER W. (Auflage 2007) Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York</li> <li>• IMHOFF, K. ET AL. (2018): Taschenbuch der Stadtentwässerung, 32. Auflage), Deutscher Industrie Verlag</li> </ul>
<b>Besonderes</b> Diskussionen mit externen Fachleuten möglich, Kontakte mit Unternehmen oder Lieferanten, ggf. Teilnahme an Fachseminaren

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 51,3 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 51,2 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-009	<b>Modulbezeichnung</b> Naturschutz und Nachhaltigkeit
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen:

- die wichtigsten Schutzgebietstypen als Grundbausteine eines Schutzgebietssystems für die Sicherung und Entwicklung der biologischen Vielfalt sowie einer vielfältigen Natur- und Kulturlandschaft.
- die Ziele, Aufgaben, Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen der Schutzgebietstypen
- Beispiele der Schutzgebietstypen aus der Region (insb. Naturschutzgebiete und Biosphärengebiete).

Die Studierenden können

- Fragen der Nachhaltigen Entwicklung erkennen und analysieren.
- Lösungsansätze konzipieren, begründen, verantworten und operationalisieren.
- ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte interdisziplinär bearbeiten und partizipative Ansätze integrieren.
- Nachhaltigkeit auch als Instrument der Unternehmensführung verstehen und entwickeln (Nachhaltigkeitsmanagement, CSR / CR).
- Nachhaltigkeitsstrategien methodologisch evaluieren.
- normativen und wertenden Aspekte der Nachhaltigkeit erkennen, reflektieren und handlungs- sowie situationsbezogene Schlussfolgerungen ableiten.
- wichtige Werkzeuge des Nachhaltigkeitsmanagements in Beispielsituationen anwenden

#### Inhalte

- Schutzgebietstypen (national und europäisch)
- Natura 2000 Richtlinie und Managementpläne
- Ausgleichsregelung
- Biotopverbundsysteme
- Entwicklung der Nachhaltigkeit
- Konflikte sowie Harmonien zwischen Umweltzielen und wirtschaftlichen Zielen
- Nachhaltigkeitskonzepte, Verteilungskonzepte, Strategien der Nachhaltigkeit
- Partizipation
- Nachhaltigkeitsberichterstattung
- Nachhaltigkeit in Unternehmen, Corporate Responsibility
- Nachhaltigkeitsindikatoren

<ul style="list-style-type: none"> <li>Praxisbeispiele aus Kommunen und Unternehmen</li> </ul>
<b>Lehr-/Lernformen</b>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	keine formalen Voraussetzungen; Grundverständnis ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge wird unterstellt
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Die angegebene Literatur kann zur Vorbereitung genutzt werden.

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Aufgrund des starken Nachhaltigkeitsbezuges bestehen im Grundsatz Verknüpfungen zu allen anderen Modulen im Studiengang. Strategien Naturschutz baut auf Grundlagen Naturschutz auf, auch bestehen Zusammenhänge mit dem Modul "Ökologische Grundlagen".
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Das Modul befasst sich originär mit dem Bereich der Nachhaltigen Entwicklung.

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Klausur (90 Minuten)	22 %
Klausur (90 Minuten)	45 %
Referat/Präsentation ( keine Einheit gewählt)	33 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b>		
Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>
	jedes Wintersemester	1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b>	<b>Präsenz in SWS</b>
	6,00	5,00
<b>Workload</b>		
6,00 x 25 Stunden = 150,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b>	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b>	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>

56,2 Std. / 37,5 %	93,7 Std. / 62,5 %	0,0 Std. / 0,0 %
--------------------	--------------------	------------------

## Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-009	Strategien Naturschutz
307-009	Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung
307-009	Nachhaltigkeit in der Praxis

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-009	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Strategien Naturschutz
------------------------	--

## Ausgestaltung

<b>Qualifikationsziele</b>			
Die Studierenden erwerben:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der wichtigsten Schutzgebietstypen</li> <li>• Kenntnisse der speziellen Ziele, Aufgaben, Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen der Schutzgebietstypen und</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse des europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“</li> <li>• Kenntnisse der Ziele, Möglichkeiten und Maßnahmen des Biotopverbundes und der Organisation des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes in Baden-Württemberg</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der wichtigsten Schutzgebietstypen als Grundbausteine eines Schutzgebietssystems für die Sicherung und Entwicklung der biologischen Vielfalt sowie einer vielfältigen Natur und Kulturlandschaft.</li> <li>• Vertiefte Darstellung der speziellen Ziele, Aufgaben, Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen der Schutzgebietstypen Naturschutzgebiete, Nationalparke, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke u.a..</li> <li>• Darstellung ausgewählter Beispiele aus der Region (insb. Naturschutzgebiete, Biosphärengebiet).</li> <li>• Vermittlung vertiefter Kenntnisse zum europäischen Schutzgebietssystem „Natura 2000“ (Ziele und Aufgaben, Lebensraumtypen und Arten, Kartierung, Abgrenzung und Darstellung der Gebiete, Management der Gebiete bzw. Lebensraumtypen u. a.).</li> <li>• Erläuterung der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Grundlagen und Umsetzung) anhand von Beispielen.</li> <li>• Darstellung der Ziele, Möglichkeiten und Maßnahmen des Biotopverbundes auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen.</li> <li>• Erläuterung der Organisation des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes in Baden-Württemberg.</li> </ul>			
<b>Lehr-/Lernformen</b>			
Vorlesung			
<b>Lehr-/Lernmethoden</b>			

Powerpoint, Gruppenarbeiten
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konold, W., Böcker, R. &amp; U. Hampicke (Hrsg): Handbuch für Naturschutz und Landschaftspflege. Ecomed-Verlag.</li> <li>• LUBW: Handbuch zur Erstellung von Managementplänen für die Natura 2000 Gebiete in Baden-Württemberg</li> </ul>
<b>Besonderes</b>

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,4 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-009	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über die Entstehung, den normativen Gehalt sowie über unterschiedliche Interpretationen des Nachhaltigkeitsgedankens.
- sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Entscheidungen von Individuen, Korporationen und Politik zu beziehen.
- sind in der Lage, das Verhältnis zwischen Umweltzielen und wirtschaftlichen Zielen zu analysieren.
- nehmen nicht lediglich ein Nachhaltigkeitskonzept zur Kenntnis, sondern setzen dieses in Bezug zur Nachhaltigkeitsdebatte, analysieren und diskutieren somit dessen Vor- und Nachteile, stärken ihre reflexiven Fähigkeiten und erwerben Kompetenzen, die ihnen bei neuartigen Fragestellungen hilfreich sein werden.

Die Veranstaltung regt an, die Konsequenzen verschiedener Handlungsoptionen zu reflektieren und diese Analyse und Reflektion für Entscheidungen zu nutzen. Durch die Auseinandersetzung mit dem im Nachhaltigkeitsgedanken enthaltene Anspruch inter- und intragenerationeller Gerechtigkeit bauen die Studierenden ihre Selbst-, Sozial- und Systemkompetenzen aus. Ziel dieser Vorlesung ist es, die Studierenden mit dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung vertraut zu machen. Dabei soll vor allem die Komplexität dieses transdisziplinären Ansatzes hervorgehoben werden. Es werden zwei Arten sozialer Aspekte hervorgehoben: Die Bedeutung der Nachhaltigkeit für einen neuen, globalen Gesellschaftsvertrag und die „soziale Säule“.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

In der Vorlesung wird der Nachhaltigkeitsbegriff entwickelt und als gleichwertige und gleichzeitige Betrachtung ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele angesehen. Eine solche vernetzte Sichtweise bedeutet ein komplexes Umdenken bisheriger Wirtschaftsstrategien, politischer Regulation und von Alltagspraktiken.

#### Konzept der Nachhaltigkeit:

Die vertragliche Grundlage - Agenda 21, HABITAT II, Lokale Agenda 21; Kann eine Stadt(region) nachhaltig sein? / Indikatoren / Die Säule der Ökologie / Naturverständnis / Metabolismus / Die Säule der Ökonomie I - Nachhaltiges Wirtschaften / ökologische Ökonomie / Ökosteuer / Die Säule der Ökonomie II - Das Ende der (Erwerbs)arbeit

#### Soziale Nachhaltigkeit:

Die Säule des Sozialen I - Sozialverträglichkeit(sprüfung) / Strategien (Effizienz, Suffizienz, Konsistenz) / Die Säule des Sozialen II - Lebensstile / Verhalten / Leitbilder / Die Säule des Sozialen III - Armut / Soziale Ungleichheit / Segregation / Die Säule des Sozialen V – Beteiligungsverfahren / Die Säule des Sozialen IV – Diskurse / Gerechtigkeit / Zivilgesellschaft

### **Nachhaltige Regional- u. Stadtentwicklung:**

Szenarien die Machbarkeit neuerer Gesellschaftsmodelle und die Rolle von Raumplanung / Bearbeitet werden auch die vielfältigen Ansätze, mit denen sowohl nicht-nachhaltige als auch nachhaltige Entwicklung – und die dazu notwendigen Prozesse – mittels Indikatoren beschrieben bzw. bewertet werden. Gesellschaftliche Aktivitäten können beispielsweise in ihrer monetären Dimension ausgedrückt, sie können aber auch als Material- und Stoffflüsse oder als genutzter Umweltraum abgebildet werden.

### **Geschichte der Nachhaltigkeit:**

Verhältnis zwischen wirtschaftlichem Gewinnziel und Zielen des Umweltschutzes, Wettbewerb als Bremse für den Umweltschutz, Gefangenendilemma, Lösungsstrategien: Wettbewerb, Ordnungspolitik, Konflikt zwischen Egoismus und Allgemeinwohl; Sachzwangthese  
Deterministische Konzepte in der Ökonomie, Homo oeconomicus, pragmatische Lösungsversuche, Einwände gegen die Sachzwangthese/ Das Umweltraum-Konzept / starke und schwache Nachhaltigkeit, Suffizienz, Effizienz, Konsistenz, Regeln für einen zukunftsfähigen Umgang mit Ressourcen, Indikatoren des Wuppertal-Konzepts, Kritik am Wuppertal-Konzept

### **Lehr-/Lernformen**

Vorlesung, Übung, Sonstige Lehrveranstaltung

### **Lehr-/Lernmethoden**

Diskussionen, Übungsaufgaben

### **Literatur/Lehrmaterial**

- Birkmann, Jörn; Koitka, Heike; Kreibich, Volker & Lienenkamp, Roger 1999: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung. Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung 96. Dortmund: Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.
- Bund, Brot für die Welt (Hrsg.) (2008): Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt, Birkhäuser
- Dangschat, Jens S. 1997: Sustainable City - Nachhaltige Zukunft für Stadtgesellschaften?. In: K.-W. Brand (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung. Eine Herausforderung an die Soziologie. Opladen: Leske + Budrich: 169-191.
- Grunwald, A. & J. Kopfmüller (2012): Nachhaltigkeit, Campus
- Haberl, H. et al. 2002: Theoretische Grundlagen für die gesellschaftliche Beobachtung nachhaltiger Entwicklung. In: Die Bodenkultur 53 (Sondernummer): 55-63.



- Harborth, Hans-Jürgen 1993: Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung. Eine Einführung in das Konzept des „Sustainable Development“. Berlin: Edition Sigma.
- Hauff, Volker 1987: Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Eggenkamp: Greven.
- Homann, K. & F. Blome-Drees (1992): Wirtschafts- und Unternehmensethik. Vandenhoeck und Ruprecht
- Huber, Joseph 1995: Nachhaltige Entwicklung. Strategien für eine ökologische und soziale Erdpolitik. Berlin: Edition Sigma.
- Knaus, A. & O. Renn (1998): Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft., Metropolis
- Langer, Markus E. 1999: Nachhaltige Entwicklung – Gemeinsam unsere Lebensqualität verbessern. Herausgegeben von Umweltdachverband ÖGNU. Wien: Forum Umweltbildung.
- Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L. & Randers, Jorgen 1995: Die neuen Grenzen des Wachstums. Deutsche Verlagsanstalt: Stuttgart.
- Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L., Randers, Jorgen & Behrens, William W. 1972: Die Grenzen des Wachstums. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt.
- Ott, K. & R. Döring (2011): Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit, Metropolis
- Spitzer, Hartwig 1997: Fünf Ebenen der Nachhaltigkeit. In: M. Birzer, P.H. Feindt & E. Spindler (Hrsg.): Nachhaltige Stadtentwicklung. Konzepte und Projekte. Bonn: Economica Verlag: 60-70.
- Ulrich, P. (2007): Integrative Wirtschaftsethik. Grundlagen einer lebensdienlichen Ökonomie. Haupt

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 1,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 11,2 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 13,8 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-009	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Nachhaltigkeit in der Praxis
------------------------	--

## Ausgestaltung

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p><b>Die Studierenden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen ein Framework, das sich zur Einordnung aller Nachhaltigkeitsaktivitäten eines Unternehmens eignet, und können dieses auch anwenden</li> <li>• verstehen die Methode der Wesentlichkeitsanalyse und können diese an Beispielfällen anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Ziele und Key Performance-Indikatoren (KPIs) für zentrale Themen des Nachhaltigkeitsmanagements abzuleiten</li> <li>• können beispielhaft Nachhaltigkeitsprogramme für strategische Schwerpunktthemen erarbeiten</li> <li>• verstehen die Bedeutung des „Business Value“ von Nachhaltigkeit und können Fallbeispiele benennen</li> <li>• verbessern Ihre Fähigkeit, in Kleingruppen und unter Zeitdruck hochwertige Ergebnisse zu erarbeiten und vor der Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen, sowie in einer Hausarbeit strukturiert darzulegen</li> </ul>			
Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Welche fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte sollen erarbeitet werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeits-Framework, das Unternehmen das strukturierte Vorgehen im Nachhaltigkeitsmanagement ermöglicht</li> <li>• Stakeholder-Dialog und Wesentlichkeits-Analyse (Materiality Analysis) als Werkzeuge der Strategieentwicklung</li> <li>• Strategische Ziele und Kennzahlen für die Steuerung und Messung von Nachhaltigkeits-Performance</li> <li>• Entwicklung von Nachhaltigkeitsprogrammen</li> <li>• Business Value von Nachhaltigkeit: wie rüstet Nachhaltigkeit Unternehmen besser für den Wettbewerb?</li> </ul>			
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung mit Übung</p>			
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p>			

Initiale Einführung in die methodischen Grundlagen durch Vortrag und Diskussionen. Schwerpunkt der Veranstaltung sind aufeinander aufbauende Gruppenarbeiten, die in Präsentationen und einer schriftlichen Ausarbeitung präsentiert werden

**Literatur/Lehrmaterial**

Wird im Rahmen der Veranstaltung bekanntgegeben.

**Besonderes**

In der Veranstaltung wird viel Wert auf Gruppenarbeit und die Präsentation von Ergebnissen gelegt. Manche der gestellten Aufgaben bieten signifikante Freiheitsgrade in der Ausführung.

Nach Möglichkeit ist eine Vorlesung vor Ort (Praxisbesuch) Bestandteil der Veranstaltung.

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 27,5 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-010	<b>Modulbezeichnung</b> Abfall und Recycling
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- haben die Abhängigkeit zwischen abfall-/recyclingtechnischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Aspekten erkannt und berücksichtigen diese bei der Lösung komplexer abfallwirtschaftlicher Problemstellungen.
- kennen und haben die anlagentechnisch vorgegebenen Verfahrensschritte zur Abfalltrennung und Aufbereitung verstanden.
- haben detaillierte Kenntnisse über die stoffbezogene Abfallverwertung.
- kennen und haben die wichtigsten Verfahren der thermischen Abfallbehandlung verstanden.
- kennen die Grundregeln eines Deponiebetriebes.
- sind in der Lage, Strategien zur Lösung komplexer abfallwirtschaftlicher Problemstellungen zu entwickeln.

#### Inhalte

- Ökologische und ökonomische Randbedingungen (private und geschäftlich) der Abfallwirtschaft, Umwelthandlungs- und Umweltqualitätsziele und deren Bedeutung für den Umweltschutz
- Einordnung der Abfallwirtschaft in die Siedlungsinfrastruktur und das Infrastrukturmanagement
- Anwendung der internationalen, europäischen und deutschen Rechtsgrundlagen sowie hierzu gehörender nachgeordneter Regelwerke (v.a. Kompartimente Boden, Wasser, Luft),
- Abfalltrenntechniken im Gesamtkontext der Abfallwirtschaft
- Physikalisch-technische Grundlagen der Aufbereitungstechniken wie Zerkleinern, Klassieren und Sortieren
- Verwertungstechniken für Kunststoffabfälle, Altglas und Altpapier
- Spezielle Verfahrenskombinationen in industriellen Sortieranlagen
- Spezielle Recyclingtechniken für Elektroaltgeräte, Batterien und Altfahrzeuge
- Verfahren der Abfallverwertung (stofflich, biologisch, energetisch) und der Abfallbehandlung (mechanisch, biologisch, thermisch und kombiniert)
- Deponierung von Abfällen und Grundregeln des Deponiebetriebs

<b>Lehr-/Lernformen</b>
-------------------------

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Modul Immissionsschutz I (v.a. Verfahrens- und Anlagentechnik)
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	keine

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Inhaltlicher Zusammenhang zu den Modulen Ökologische Zusammenhänge und Nachhaltigkeit im Umweltschutz
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Das Recycling von Wertstoffen liefert einen Beitrag zur weltweiten Ressourcenschonung und hat vor allem ökologische und ökonomische Relevanz.

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Klausur (90 Minuten)	100 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std. / 36,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 80,0 Std. / 64,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
-------------	------------------------------------

307-010	Abfall-Recyclingtechniken
307-010	Abfallwirtschaft

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-010	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Abfall-Recyclingtechniken
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden

- gewinnen einen Überblick über die verfahrenstechnische Einzelschritte der Abfallerfassung, -trennung und -verwertung im Kontext der gesetzlichen, ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen.
- verstehen die physikalisch-chemischen Grundprinzipien der Zerkleinerung und Stofftrennung sowie derer technischen Umsetzungen in entsprechenden Maschinen und Anlagen.
- haben die wesentlichen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der produktbezogenen bzw. rohstofflichen Verwendung sowie Verwertung unterschiedlicher Abfallarten verstanden.

#### Fertigkeiten bezogen auf die Lerninhalte

Die Studierenden

- sind in der Lage, Anlagenkomponenten zu dimensionieren, zu berechnen und verschiedene Prozessparameter zu optimieren.
- können Schlussfolgerungen bezüglich der Anwendung unterschiedlicher Gerätetypen und Hersteller ziehen und das für die jeweilige Aufgabenstellung der Recyclingtechnik beste Verfahren auswählen.
- sind in der Lage, Strategien zur Lösung komplexer abfallwirtschaftlicher Problemstellungen zu entwickeln.

#### Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden

- befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur sowie aktuellen Pressemeldungen zum Abfallrecycling.
- setzen sich kritisch mit kommunal unterschiedlichen Umsetzungsarten wie dem Dualen System Deutschland (DSD), Wertstoffhöfen und Holsystemen wie die Müllabfuhr auseinander.
- sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und zu erkennen, auf welchen Gebieten unterschiedliche Lehrmeinungen bestehen.
- können nachvollziehen, aus welchen Gründen unterschiedliche Auffassungen zu bestimmten Teilfragen der Abfalltechnik möglich und sinnvoll sind.

- diskutieren kritisch die gesetzlichen, langfristigen Vorgaben (z.B. KrWG oder Nachhaltigkeitspolitik der Bundesregierung) und die z.T. kontroversen, kurzfristigen, wirtschaftlichen Interessen (z.B. Abwrackprämie) und diskutieren über die sinnvolle Lösung von Abfallkonzepten in den Industrieunternehmen und Privathaushalten.
- können ihre Auffassungen artikulieren und im Disput mit gegenteiligen Meinungen vertreten.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

#### **Inhalte**

- Abfalltrenntechniken im Gesamtkontext der Abfallwirtschaft
- Rechtliche, ökologische und ökonomische Randbedingungen
- Physikalisch-technische Grundlagen der Aufbereitungstechniken wie Zerkleinern, Klassieren und Sortieren
- Verwertungstechniken für Kunststoffabfälle, Altglas und Altpapier
- Spezielle Verfahrenskombinationen in industriellen Sortieranlagen
- Im Ausblick: Spezielle Recyclingtechniken für Elektroaltgeräte, Batterien und Altfahrzeuge

#### **Lehr-/Lernformen**

Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Die theoretischen Inhalte werden in logisch unterteilten Vorlesungseinheiten vermittelt. Durch zahlreiche praktische und aktuelle Beispiele (aus dem Tagesgeschehen) werden Bezüge zur realen Situation der Abfallpolitik und -technik hergestellt und kritisch diskutiert.

Verschiedene, ergänzende Fachartikel und Vorlesungsmanuskripte werden für das Selbststudium zur Verfügung gestellt.

#### **Literatur/Lehrmaterial**

- H. Martens: Recyclingtechnik, Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Verlag, 2016
- BILITEWSKI, B. ET AL. (2000): Abfallwirtschaft – Handbuch für Praxis und Lehre, Springer-Verlag, Berlin
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT: Gesetze und Broschüren zu Abfallwirtschaft in Deutschland, (auch als Download)
- FÖRSTNER, U. (2004): Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin
- GÖRNER, K. & K. HÜBNER (HRSG.) (1999): HÜTTE Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin
- HEMMING, W. & W. WAGNER (2007): Verfahrenstechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg
- LÖHR, K., MELCHIORRE, M., KETTMANN, B.-U. (1995): Aufbereitungstechnik – Recycling von Produktionsabfällen und Altprodukten, Carl Hanser Verlag, München Wien



- NICKEL, W. (1995): Recycling-Handbuch. Strategien, Technologien, Produkte, VDI Verlag, Düsseldorf
- PHILIPP, B. (1993): Einführung in die Umwelttechnik, Vieweg-Verlag, Braunschweig
- SATTLER, K. & J. EMBERGER (1995): Behandlung fester Abfälle, 4. Auflage Vogel Verlag, Würzburg
- SCHWISTER, K. (2007): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag
- UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG: Jährliche Abfallbilanz
- WEKA MEDIA GMBH (2008): Richtiger Umgang mit Abfällen. Katalog mit CD, Berlin
- Internetlinks auf aktuelle, wechselnde Forschungsaktivitäten und -berichte:
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: [www.bmu.de](http://www.bmu.de)
- Umweltbundesamt: [www.uba.de](http://www.uba.de)
- Bundesministerium für Bildung und Forschung: [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)
- Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.: [www.bvse.de](http://www.bvse.de)
- aktuelle Pressemeldungen + Artikel aus einschlägige Fachzeitschriften zum Thema

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-010	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Abfallwirtschaft
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können ihre Kenntnisse in ein abfallbewusstes Handeln umsetzen.
- kennen die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Abfallwirtschaft.
- lernen die wichtigsten rechtlichen, technischen sowie naturwissenschaftlichen Grundlagen und Methoden der Abfallwirtschaft kennen.
- entwickeln ein Grundverständnis für die interdisziplinären Aufgaben nachhaltiger Abfallwirtschaft unter Einbeziehung der Produktverantwortung und des Konsumverhaltens, der Bauwirtschaft und der Altlastenproblematik.
- kennen die grundlegenden strategischen Ansätze zur Ordnung der Abfallwirtschaft im angewandten Umweltschutz.
- kennen die Unterschiede von Produkten und Abfällen unter Beachtung derer Ressourcen und deren Stofflebenszyklus.
- kennen die grundlegenden ingenieurtechnischen, sowie verfahrenstechnischen Methoden zur Bestimmung von Anlagen der Abfallentsorgung.
- sind in der Lage, Strategien und Verfahren zur Abfallvermeidung, Abfallverwertung, Abfallbeseitigung, (z.B. Sammlung, Sortierung, Aufbereitung, Recycling, Kompostierung, Verbrennung, Pyrolyse, Schwel-Brenn-Technik, mechanisch-biologische Anlagen, Deponie) unter Kosten-Nutzen-Betrachtungen zu zuordnen.
- sind in der Lage zu erkennen, dass die Auswahl eines Produktes oder die Festlegung auf einen Prozess abfallwirtschaftliche Vor- oder Nachteile mit langer Wirkzeit nach sich zieht. Dies ist auf Nachhaltigkeit zu prüfen und darüber abschließend umweltgerecht / lebensgerecht zu entscheiden.

Wissen

Kenntnisse

Fertigkeiten

Kompetenzen

### Inhalte

- Anwendung der internationalen, europäischen und deutschen Rechtsgrundlagen sowie hierzu gehörender nachgeordneter Regelwerke
- Einordnung der Abfallwirtschaft in die private und geschäftliche Lebenswelt, in die Siedlungsinfrastruktur und das Infrastrukturmanagement
- Verfahren der Abfallverwertung (stofflich, biologisch, energetisch) und der Abfallbehandlung (mechanisch, biologisch, thermisch und kombiniert)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deponierung von Abfällen und Grundregeln des Deponiebetriebs</li> <li>• Umweltrecht (Kompartimente Boden, Wasser, Luft), Umwelthandlungs- und Umweltqualitätsziele und deren Bedeutung für den Umweltschutz</li> <li>• Von der Ideenfindung über die Planung/Entwicklung und Ausführung/Herstellung, während der Nutzung und der Pflege, bis zum Ende der Nachsorge sind die Kenntnisse der Abfallwirtschaft für den Gesamterfolg eines jeden Projektes die Grundlage.</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Vorlesung</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Vortrag, Diskussionen</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BILITEWSKI, B. ET AL. (Hrsg.): Müll-Handbuch - Sammlung und Transport, Behandlung und Ablagerung sowie Vermeidung und Verwertung von Abfällen, Erich-Schmidt-Verlag</li> <li>• BILITEWSKI, B. &amp; A. JANZ (2004): Trockene Tonne - Neue Wege und Chancen einer gezielten stofflichen Verwertung, Tagungsband zur Tagung "Trockene Tonne" am 17.06.2004; TU-Dresden</li> <li>• HEERING, B. (2001): Untersuchungen zur Herstellung von verwertbaren Stoffströmen aus Restabfall nach mechanisch-biologischer Vorbehandlung, Shaker-Verlag</li> <li>• <a href="http://www.MUELLHANDBUCHdigital.de">www.MUELLHANDBUCHdigital.de</a></li> <li>• Recht der Abfallbeseitigung im ESV Kommentierung ... abfallrechtlicher Gesetze und Verordnungen</li> <li>• Aktuelle Fachzeitschriften, aktuelle Veröffentlichungen zu Seminaren, Kolloquien, Kongressen</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b></p> <p>2,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b></p> <p>nein</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b></p> <p>2, 3 Semester</p>	<p><b>Sprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b></p> <p>22,5 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b></p> <p>40,0 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b></p> <p>0,0 Std.</p>

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-011	<b>Modulbezeichnung</b> Energieversorgung
------------------------	--

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Merkmale der wichtigsten aktuell und zukünftig eingesetzten Energiesysteme (fossil, nuklear und regenerativ). Im Einzelnen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über den Bedarf an Wärme, Strom und Treibstoffen in den Verbrauchssektoren Haushalt, Gewerbe, Industrie und Verkehr</li> <li>• kennen die wichtigsten technologischen und organisatorischen Varianten zur Energieversorgung in diesen einzelnen Verbrauchssektoren</li> <li>• sind in der Lage, diese Versorgungsvarianten bezüglich technischer Leistungsfähigkeit und Effizienz, Kosten, Umweltauswirkungen und Zukunftsfähigkeit zu diskutieren</li> <li>• können einige Ansatzstellen und Methoden für die Steigerung von Suffizienz, Effizienz und Konsistenz beim Energieeinsatz benennen und haben die Notwendigkeit dafür verstanden</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliches zur Bereitstellung und Anwendung technischer Energie in den verschiedenen energiewirtschaftlichen Sektoren Deutschlands, Europas und weltweit</li> <li>• Vertiefung anhand konkreter Einzelbeispiele aus der Praxis</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Seminar</p>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Formale Voraussetzungen für die Teilnahme bestehen nicht. Die Inhalte bauen aber auf den üblichen Grundlagenkenntnissen aus den Bereichen Mathematik, Physik und Chemie auf, die im vorhergehenden Ausbildungsverlauf zu erwerben sind.
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	keine spezielle Vorbereitung erforderlich

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Es bestehen inhaltliche Querverbindungen zum Modul Immissionsschutz I (dort Verfahrens- und Anlagentechnik).
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

### Inhalte

Es werden Kriterien, Rahmenbedingungen, der aktuelle Stand und die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Energiewirtschaft aufgezeigt und diskutiert.

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Klausur (90 Minuten)	100 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std. / 36,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std. / 32,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 40,0 Std. / 32,0 %

## Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-011	Energiewirtschaft und Wärmeversorgung
307-011	Nachhaltige Energiewirtschaft und Elektrizitätsversorgung

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-011	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Energiewirtschaft und Wärmeversorgung
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die beschriebenen Inhalte zu verstehen und anzuwenden. Dabei erweitern sie ihre Kenntnisse und Fertigkeiten im Fach.

Die Studierenden

- haben einen Überblick über die Energie-Verbrauchsdaten in Deutschland sowie die verschiedenen Verbrauchersegmente.
- sind vertraut mit den thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung sowie mit den technischen Umsetzungsmaßnahmen.
- können den Wärmebedarf verschiedener Verbraucher ermitteln, vorhandene technische Probleme erkennen und Lösungsmöglichkeiten erarbeiten.
- kennen die Konflikte zwischen den technisch/ökonomischen Machbarkeiten und den umweltrelevanten Auswirkungen der technischen Alternativen.

### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden

- können die Maßnahmenkonzepte zur Sicherstellung ausreichender Energieversorgung in das Gesamtsystem der wirtschaftlichen Unternehmungen einordnen.
- verstehen den Zusammenhang zwischen den technischen Möglichkeiten, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen in den Bereichen der Energieversorgung.
- sind in der Lage, quantifizierte Betrachtungen durchzuführen.

### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden

- befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur der Energieerzeugung.
- sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und zu erkennen, welche Vorgehensweisen bei der Abdeckung von Energiebedarfsanforderungen zielführend sind. Diese Fähigkeit wenden die Studierenden bei der Vorbereitung auf die zu erbringende Prüfungsleistung an.

### Kenntnisse im Umgang mit Anderen

Die Studierenden

- arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Überblick über die energiewirtschaftlichen Sektoren Wärme- und Treibstoffversorgung (Verbräuche, Ressourcen, Strukturen)
- Bewertung von Energie, Einführung in die Grundgedanken der Thermodynamik, Erläuterung von Begriffen wie Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Exergie und Carnot-Wirkungsgrad.
- Bereitstellung von Wärme durch Feuerungsanlagen (auch mit Biomasse), Kraft-/ Wärmekopplung (zentral, dezentral), Solarthermie, Wärmepumpen (auch für Geothermie), Solararchitektur
- Grundlagen der Heizungstechnik: Wärmebedarf von Gebäuden, Erläuterung typischer Heizungssysteme, welche Heizung passt zu welchem Gebäude
- Umweltauswirkungen der behandelten Wärmeerzeugungsanlagen (Schadstoffemissionen, Klimaauswirkungen, kumulierter Energieaufwand)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Energieerzeugungsanlagen: Amortisations-, Barwert- und Annuitätenmethode

### Lehr-/Lernformen

Vorlesung, Übung, Sonstige Lehrveranstaltung, Seminar

### Lehr-/Lernmethoden

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen, durch praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien vermittelt. Es werden zahlreiche Bezüge zur realen Arbeitswelt von Energieerzeugungsunternehmen hergestellt.

### Literatur/Lehrmaterial

wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

### Besonderes

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 20,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 20,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-011	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Nachhaltige Energiewirtschaft und Elektrizitätsversorgung
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Erwerb fachlicher Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in Bezug auf Energietechnologien und –systeme

Stärkung der individuellen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen in Bezug auf individuelles und gruppenbasiertes wissenschaftliches Arbeiten.

Insbesondere: Die Studierenden

- sind vertraut mit den wichtigsten physikalischen (insbesondere thermodynamischen) und chemischen Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung
- verstehen die gegenwärtig vorhandenen energiewirtschaftlichen Strukturen in Deutschland, Europa und weltweit
- erkennen die Auswirkungen unterschiedlicher energiewirtschaftlicher Handlungspfade in Bezug auf den globalen Fußabdruck
- erkennen die Rahmenbedingungen und Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die anstehenden energiewirtschaftlichen Transformationen
- können sich in Diskussionen über Energiefragen auf technologischer, unternehmerischer, volkswirtschaftlicher und politisch-gesellschaftlicher Ebene qualifiziert einbringen
- befassen sich selbstständig und in selbstorganisierter Gruppenarbeit mit den Vorlesungsinhalten, auch anhand entsprechender Fachliteratur

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Überblick über den energiewirtschaftlichen Sektor Elektrizitätsversorgung: Verbrauchszahlen, Ressourcen, Strukturen
- Bereitstellung von Strom (und Wärme) in fossil und nuklear betriebenen (Heiz-) Kraftwerken
- Kriterien und Konzepte einer nachhaltigen Elektrizitätswirtschaft Einige Einzelelemente einer nachhaltigen Elektrizitätswirtschaft:
- Suffizienz, Energiesparen und rationeller Energieeinsatz (Effizienz), Kraft-/Wärmekopplung (zentral/dezentral), virtuelle Kraftwerke, Strategien und Technologien zur Verbrauchslenkung,

Sektorkopplung, Energiespeicherung

Nutzung regenerativer Energien zur Stromerzeugung (Konsistenz):

- Photovoltaik und Windkraft (in vertiefter Behandlung)



- Einzelne Anmerkungen zu Wasserkraft, Biomasse, Geothermie, solarthermische Kraftwerke
- Dabei jeweils Behandlung von Potentialen, Technologien, Anlagenbeispielen, energetischen, wirtschaftlichen und ökologischen Bewertungen (Schadstoffemissionen, Klimaauswirkungen, kumulierter Energieaufwand)

**Lehr-/Lernformen**

Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung

**Lehr-/Lernmethoden**

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen vermittelt, unterstützt durch viele Praxisbeispiele und das Aufgreifen tagesaktueller Diskussionspunkte. Die Vor- und Nacharbeit zu den Vorlesungen erfolgt in selbstständiger Arbeit (individuell oder in selbstorganisierten Lerngruppen)

**Literatur/Lehrmaterial**

- WATTER, H. (2019): Regenerative Energiesysteme; Verlag Springer Vieweg
- BRAUNER, G. (2016): Energiesysteme: regenerativ und dezentral; Verlag Springer Vieweg
- KALTSCHMITT, M. et al. (2013): Erneuerbare Energien; Verlag Springer Vieweg
- QUASCHNING, V. (2015): Regenerative Energiesysteme; Verlag Hanser
- QUASCHNING, V. (2018): Erneuerbare Energien und Klimaschutz; Verlag Hanser
- Online-Angebote einer Vielzahl von Behörden, Agenturen, Verbänden, Forschungseinrichtungen und Firmen (gemäß umfangreicher, aktueller Listen in den Vorlesungsunterlagen)

**Besonderes**

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 20,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 20,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-012	<b>Modulbezeichnung</b> Arbeitssicherheit
------------------------	--

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Ziele, Strategien und Instrumente des Arbeitsschutzes sowie deren organisatorische Implementierung. Sie können entsprechende Problemstellungen mit den jeweils dafür geeigneten Methoden beschreiben, analysieren, lösen und die Ergebnisse interpretieren. Sie kennen und verstehen die verschiedenen Arbeitsplatz-Situationen und die Maßnahmen zur Sicherstellung des Schutzes von Mitarbeitern vor gefährlichen Einwirkungen. Im Einzelnen werden die nachfolgend beschriebenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben.</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Arbeitsschutz-Verantwortlichkeiten im Betrieb zuordnen.</li> <li>• die Stoff- und Anlagenbezogenen Gefährdungen am Arbeitsplatz erkennen.</li> <li>• die Methodik der Gefährdungsermittlung und -beurteilung anwenden.</li> <li>• Schutzstufen zuzuweisen und Schutzkonzepte erstellen.</li> <li>• die Arbeitsschutzpflichten in Fallbeispielen ermitteln und anwenden.</li> <li>• die Rechtsvorgaben des anlagentechnischen und stoffbezogenen Arbeitsschutzes des EU-Rechts und der nationalen Vorschriften auf den Einzelfall umsetzen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul beschäftigt sich mit Aufbau und Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie mit der Umsetzung in die betriebliche Praxis von Industrieunternehmen. Es vermittelt Kenntnisse über die rechtlichen Grundlagen der Sicherheitstechnik sowie über die Verantwortlichkeiten im Betrieb. Der stoffbezogene Modulteil befasst sich mit den Eigenschaften gefährlicher Stoffe und ihrer sicheren Handhabung am Arbeitsplatz. Einen besonderen Schwerpunkt bildet dabei der Brand- und Explosionsschutz.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Formale Voraussetzungen für die Teilnahme existieren nicht. Die bisher erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Hinblick auf physikalische und chemische Zusammenhänge werden vorausgesetzt.
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	vgl. die Literatur zu den einzelnen Lehrveranstaltungen

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Zusammenhänge bestehen grundsätzlich zu allen Modulen, insbesondere aber den technisch orientierten. Eine unmittelbare inhaltliche Verknüpfung zu anderen Modulen besteht jedoch nicht.
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Vermeidung von Arbeitsunfällen mit u. U. anschließendem Ausfall der Arbeitskraft und Belastung der Sozialgemeinschaft durch notwendig werdende Heil- und Rehabilitationsmaßnahmen.

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Klausur (90 Minuten)	100 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 5,00	<b>Präsenz in SWS</b> 4,00
<b>Workload</b> 5,00 x 25 Stunden = 125,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std. / 36,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 80,0 Std. / 64,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 0,0 Std. / 0,0 %

## Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
307-012	Betriebliche Arbeitssicherheit
307-0012	Gefahrstoffe

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-012	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Betriebliche Arbeitssicherheit
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden

- haben einen Überblick über die rechtlichen Regelungen des Arbeitsschutzes in der EU und in Deutschland sowie die organisatorische Umsetzung in Produktionsbetrieben.
- sind vertraut mit der Vorgehensweise zur Erzielung des bestmöglichen Schutzes der Arbeitnehmer sowie mit den verschiedenen Instrumenten der Gefährdungsbeurteilung und den daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen.
- können verschiedene Arbeitsplatzsituationen bewerten, vorhandene Probleme erkennen und Lösungsmöglichkeiten erarbeiten.
- kennen die Konflikte zwischen den technischen Machbarkeiten und den wirtschaftlichen Zumutbarkeiten und können Lösungen zur Erzielung des Standes der Technik erarbeiten.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden

- können die Maßnahmenkonzepte zur Sicherstellung ausreichenden Schutzes der Mitarbeiter in das Gesamtsystem der Produktschaffung einordnen.
- verstehen den Zusammenhang zwischen den notwendigen Maßnahmen in den Bereichen Technik, Organisation und Personal und der realisierten Umsetzung in Arbeitsplätzen vor Ort.
- sind in der Lage, eine vorhandene Arbeitsschutzorganisation vor dem Hintergrund betrieblicher Belange zu analysieren.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden

- befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur des Arbeitsschutzes.
- sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und zu erkennen, welche Vorgehensweisen bei der Umsetzung arbeitsplatzbezogener Maßnahmen zielführend sind. Diese Fähigkeit wenden die Studierenden bei der Vorbereitung auf die zu erbringende Prüfungsleistung an.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden

- arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen

Kenntnisse

Fertigkeiten

Kompetenzen

### Inhalte

- Entwicklung des Arbeitsschutzes in Deutschland
- EU- und nationale Rechtsvorgaben des Arbeitsschutzes
- Organisation des Arbeitsschutzes
- Arbeitgeberpflichten und Delegationsmöglichkeiten
- Gefährdungsermittlung am Arbeitsplatz, Gefährdungsanalyse
- Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Einwirkungen und ihre Rangfolge
- Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen

### Lehr-/Lernformen

Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung

### Lehr-/Lernmethoden

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen, durch zahlreiche praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien, vermittelt. Es werden zahlreiche Bezüge zur realen Lebenswelt von Arbeitgebern und -nehmern hergestellt

### Literatur/Lehrmaterial

- Arbeitsschutz von A-Z (2012), Haufe Lexware, Leinfelden-Echterdingen
- LEDER, G. & R. SKIBA (2005): Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt-Verlag, Berlin
- MEINEL (2011): Betrieblicher Gesundheitsschutz, ecomed-Verlag, Hamburg

### Besonderes

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-0012	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Gefahrstoffe
-------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden

- haben einen Überblick über die rechtlichen Regelungen des gefahrstoffbezogenen Arbeitsschutzes in der EU und in Deutschland sowie die organisatorische Umsetzung in Produktionsbetrieben.
- sind vertraut mit der Vorgehensweise zur Erzielung des bestmöglichen Schutzes der Arbeitnehmer sowie mit den verschiedenen Instrumenten der stoffbezogenen Gefährdungsbeurteilung und den daraus abgeleiteten Schutzmaßnahmen.
- können verschiedene Arbeitsplatzsituationen bewerten, vorhandene Probleme erkennen und Lösungsmöglichkeiten erarbeiten.
- kennen die Konflikte zwischen den technischen Machbarkeiten und den wirtschaftlichen Zumutbarkeiten und können Lösungen zur Erzielung des Standes der Technik erarbeiten.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden

- können die Maßnahmenkonzepte zur Sicherstellung ausreichenden Schutzes der Mitarbeiter vor Gefahrstoffeinwirkung in das Gesamtsystem der Produktschaffung einordnen.
- verstehen den Zusammenhang zwischen den notwendigen Maßnahmen in den Bereichen Technik, Organisation und Personal und der realisierten Umsetzung in Arbeitsplätzen vor Ort.
- sind in der Lage, vorhandene Gefahrstoffe und Arbeitsweisen mit Gefahrstoffen zu analysieren.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden

- befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur über Gefahrstoffe.
- sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und zu erkennen, welche Vorgehensweisen bei der Beurteilung der stofflichen Gefährdungen zur Anwendung zu bringen sind. Diese Fähigkeit wenden die Studierenden bei der Vorbereitung auf die zu erbringende Prüfungsleistung an.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden

- arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen

Kenntnisse

Fertigkeiten

Kompetenzen

### Inhalte

- Aufbau des Gefahrstoffrechts
- Eindringpfade von Stoffen in den Körper
- Arbeitsplatzgrenzwerte und ihre Bedeutung
- Gefährdungsbeurteilung und Einstufung von Arbeitsplätzen in Schutzstufen
- Messung von Stoffen am Arbeitsplatz und Beurteilung der Messergebnisse
- Beispiele typischer Gefahrstoffe am Arbeitsplatz
- Lagerung, Transport, Verpackung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen
- Physikalisch-chemische Betrachtung von Brand- und Explosionsereignissen

### Lehr-/Lernformen

Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung

### Lehr-/Lernmethoden

Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen, durch zahlreiche praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien, vermittelt. Es werden zahlreiche Bezüge zur realen Lebenswelt von Arbeitgebern und -nehmern hergestellt.

### Literatur/Lehrmaterial

- BENDER, H.F. (2011): Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen, Wiley VCH-Verlag,
- GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (Hrsg.) (2004): Gefahrstoffe 2005. Universum Verlag, Wiesbaden
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) – auszugsweise

### Besonderes

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 40,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-017	<b>Modulbezeichnung</b> Umweltmanagement
------------------------	---

### Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

#### Qualifikationsziele

Die Studierende kennen die Ziele, Strategien und Instrumente des Umweltmanagements sowie deren organisatorische Implementierung in der Praxis. Sie sind zum Denken in Kreisläufen (ganzheitliches Denken) unter Aspekten nachhaltigen Handelns befähigt, in der Lage, wissenschaftlich fundierte Entscheidungen auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen zu treffen und dabei auch gesellschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung des Wissens und aus den eigenen Entscheidungen ergeben. Sie verstehen grundlegenden Strategien, Begriffe und Zusammenhänge des integrierten Qualitätsmanagements (QM) und Umweltmanagements (UMs) sowie der Qualitätssicherung mit Zertifizierung und Auditierung.

Im Einzelnen werden folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben:

Die Studierenden können

- die Ziele, Strategien und Instrumente des Umweltmanagements beschreiben und anhand praktischer Aufgabenstellungen aus dem gewerblichen und kommunalen Bereich sicher anwenden
- die strategischen Überlegungen und Methoden des integrierten Umwelt- und Qualitätsmanagements, der Qualitätssicherung, der Auditierung, der Zertifizierung und deren Umsetzung Ebene beschreiben und diese in neuen und unvertrauten Situationen, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen, anwenden
- ihr Wissen auch auf komplexe Aufgabenstellungen in Theorie und Praxis übertragen und in angemessener Zeit Lösungskonzepte ausarbeiten
- die Anforderungen an das persönliche Führungsverhalten in konkreten Beispielen der beruflichen Praxis anwenden.

#### Inhalte

Wesentliche Managementsysteme (Fehlermanagement, Risikomanagement, Value Management, Wissensmanagement, Arbeitsschutzmanagement...) werden erläutert und die wichtigsten Begriffe wie strukturierte Vorgehensweisen vermittelt. Das Gesamtverständnis dieser Managementsysteme im Hinblick auf die Bereiche Recht, Klimawandel, Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft sowie Fragen des Führens von MitarbeiterInnen werden präsentiert und im Hinblick auf die relevanten Grundprinzipien hin analysiert.

Weiterhin werden klassische Umwelt- und Qualitätsmanagementsysteme wie DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 50001 und 14001, EMAS III als auch Themen des Regenwassermanagements wie



Hochwasser, - und Starkregenrisikomanagement vorgestellt und deren Einsatz und Anwendung diskutiert

**Lehr-/Lernformen**

### Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Systemkenntnisse in den komplexen Zusammenhängen des Umweltmanagements; Umsetzen in die Praxis, Anwenden in neuen Situationen, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen; kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen, Problemlösungsfertigkeit im Bereich angewandter Forschung
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	keine speziell Vorbereitung, hilfreich Grundkenntnisse des Gewässerschutzes

### Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Bezüge zum Modul Ökologische Zusammenhänge und zu den Modulbereichen Siedlungswasserwirtschaft 1 und 2, Abfallwirtschaft, Altlastensanierung
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>	Im Vordergrund stehen ökologische, technische und ökonomische Aspekte des Umweltmanagements im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung urbaner Areale mit Analyse und Bewertung des Zustandes und der Entwicklung komplexer verschiedener Umweltkompartimente.
----------------	--

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Referat/Präsentation ( keine Einheit gewählt)	10 %
Klausur (90 Minuten)	60 %
Schriftliche Arbeit (0 Stunden)	30 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Peter Baumann		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester

<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 10,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 10,00 x 25 Stunden = 250,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 27,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 131,3 Std. / 52,5 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 51,2 Std. / 20,5 %

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
307-017	Umweltmanagement und QSHE-Systeme (Quality, Safety, Health, Environment)
307-017	Projekt Umweltmanagement/QSHE-Systeme

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-017	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltmanagement und QSHE-Systeme (Quality, Safety, Health, Environment)
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Fachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen wichtige Begriffe und die relevanten Prinzipien des Umweltmanagements/QSHE, können diese erläutern sowie in den entsprechenden Zusammenhang stellen
- kennen das Anwendungsfeld definierter Kompartimente des QSHE-Managements und sind in der Lage, diese strategisch anzuwenden und in praktische Anwendungsfälle zu integrieren
- kennen den Aufbau wesentlicher Normen des Bereiches QSHE sowie die dazugehörigen Abläufe (PDCA, Audits)
- sind mit wichtigen Managementmethoden auch außerhalb des DIN/EN/ISO-Normenwerkes (wie Fehlermanagement, Starkregen-Risikomanagement, Betriebliches Gesundheitsmanagements) vertraut

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen

Die Studierenden

- haben – bezogen auf das Umweltmanagement und die Schnittstellen Qualitätsmanagement/ Sicherheits-, Gesundheitsmanagement/Integrierte Managementsysteme – den systemischen Ansatz in den ökologisch-ökonomischen Wissenschaften verstanden und können diesen gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen
- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen im Umwelt- und QSHE-Management zu analysieren, zu entwickeln und am Praxisfall umzusetzen
- können Strategien des integrierten Umweltschutzes im kommunalen und industriellen Bereich im ökosystemischen Kontext definieren und entwickeln
- beherrschen die relevanten ingenieurtechnischen, ökologischen und ökonomischen Voraussetzungen und Schnittstellen von Umweltbezogenen Managementbereichen wie Regenwassermanagement (dezentrale und zentrale Ansätze), Energiemanagement für urbane Infrastrukturen, nachhaltiges Gebäudemanagement sowie Hochwasser,- und Starkregenmanagement und sind in der Lage, diese ingenieurtechnisch/verfahrenstechnisch/rechtlich in die Praxis umsetzen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Erkennen und Beurteilen der komplexen ökologischen, technischen, sozio-ökonomischen Zusammenhänge des QSHE-Managements
- Fehlermanagement und Starkregenrisikomanagement
- Qualitäts- und Wissensmanagement (DIN EN ISO 9001)
- Value Management (DIN EN 12973)
- Bewirtschaftung von Kohlendioxid incl. Science Based Target (SBT) und Kohlendioxid-Offsetting
- Energiemanagement (DIN EN ISO 50001)
- Risikomanagement (DIN ISO 31000)
- EMAS III und Umweltschutzmanagement (DIN EN ISO 14001)
- Arbeitsschutzmanagement (DIN EN ISO 45001)
- Labormanagement (DIN EN ISO 17025)
- Business Continuity Management System (DIN EN ISO 22301) und Störungsmanagement auf Kläranlagen

**Lehr-/Lernformen**

Projekt, Vorlesung, Vorlesung mit Übung, Exkursion

**Lehr-/Lernmethoden**

Der Vorlesungsaufbau orientiert sich am Inhalt des Skriptes. Zur Vermittlung der Inhalte werden Powerpoint-Präsentationen und (Lehr)filme eingesetzt, die eine Vielzahl von Beispielen zur Visualisierung wesentlicher fachspezifischer Details und Zusammenhänge enthalten. Zu ausgewählten Punkten werden Einzel- als auch Gruppenübungen (sowohl in der Vorlesung wie auch als Hausaufgabe) zur Vertiefung und Anwendung der Inhalte durchgeführt.

Gastreferenten, Gruppenarbeiten und Kurzreferate als auch die Projektarbeit sind fester Bestandteil des Moduls.

**Literatur/Lehrmaterial**

- DIN EN ISO 9001, 2015, Qualitätsmanagementsysteme Anforderungen
- DIN EN ISO 14001, 2015-11 Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- DIN EN ISO 19011, 2018-10, Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen
- DIN EN ISO 50001: 2018-11 Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- DIN ISO 45001: 2018-06 Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung
- DIN EN 12973, 2020, Value Management

- DIN ISO 31000, 2018, Risikomanagement - Leitlinien
- DIN EN ISO 17025, 2018. Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- DIN EN ISO 2301, 2020, Sicherheit und Resilienz - Business Continuity Management System-Anforderungen

**Besonderes**

Exkursionen zur Thematik Regenwassermanagement, Gastreferenten/innen

**Organisation**

<b>Präsenz in SWS</b> 4,00	<b>Gruppeneinteilung</b> nein	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 45,0 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 80,0 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-017	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Projekt Umweltmanagement/QSHE-Systeme
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt,

- eine Aufgabenstellung zum Umweltmanagement auch in komplexem Kontext zu erkennen und die erlernten Zusammenhänge zur Lösung der Aufgabenstellung in angemessener Zeit sicher anwenden zu können.
- die grundlegenden Strategien, Begriffe und Zusammenhänge des integrierten Qualitäts- und Umweltmanagements umzusetzen.
- die grundlegenden Zusammenhänge im UM sowie der Schnittstellen zu anderen Rechts- und Fachdisziplinen anhand eines praktischen Beispiels (Schnittstelle Unternehmen – Kommune) zu erkennen.
- ihre Sozialkompetenzen im Team weiter zu entwickeln.

Nachfolgend sind die erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen detailliert aufgeführt.

### Fachliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen das Anwendungsfeld definierter Kompartimente des Umweltmanagements und sind in der Lage, diese strategisch anzuwenden und in praktische Anwendungsfälle zu integrieren.
- kennen Strategien der nachhaltigen Entwicklung urbaner Areale mit Hilfe angepasster technischer, ökologischer, effizienzorientierter Technologien und sind in der Lage, diese an einer konkreten Aufgabe in die Praxis umzusetzen.
- kennen die wichtigsten technisch-ökologischen Maßnahmen des Regenwassermanagements, der Siedlungshydrologie, des Hochwasser- und Starkregenrisikomanagements und können diese am konkreten Projektbeispiel resp. an konkreten Fragestellungen der kommunalen Praxis anwenden

### Kenntnisse und Fertigkeiten bzgl. Systemen

Die Studierenden

- haben – bezogen auf das Umweltmanagement und die Schnittstellen Qualitätsmanagement/ Sicherheits-, Gesundheitsmanagement/Integrierte Managementsysteme – den systemischen Ansatz in den ökologisch-ökonomischen Wissenschaften verstanden und können diesen im praktischen Einzelfall gegenüber Ursache-Wirkungsansätzen abgrenzen

- sind in der Lage, strategische Handlungsweisen im Umweltmanagement zu analysieren, zu entwickeln und im Projekt am Praxisfall umzusetzen
- können Strategien des integrierten Umweltschutzes im kommunalen und industriellen Bereich am konkreten Beispiel im ökosystemischen Kontext definieren und entwickeln
- beherrschen die relevanten ingenieurtechnischen, ökologischen und ökonomischen Voraussetzungen und Schnittstellen von Umweltbezogenen Managementbereichen wie Regenwassermanagement (dezentrale und zentrale Ansätze), kommunales Energiemanagement für urbane Infrastrukture wie Hochwassermanagement und sind in der Lage, diese im konkreten Projektfall ingenieurtechnisch, verfahrenstechnisch und rechtlich in die Praxis umsetzen.

### **Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bzgl. der Selbstorganisation**

Die Studierenden

- können die Lerninhalte und -ergebnisse mittels Selbststudium in Gruppen erarbeiten.
- können im vorgegebenen Zeitfenster die schriftliche Arbeit und das abschließende Referat im Zuge einer virtuellen Bürgerinformation oder Gemeinderatssitzung bewältigen.

### **Fertigkeiten und Kompetenzen im Umgang mit anderen**

Die Studierenden

- bearbeiten die Projektthemen teilweise in Gruppen und tauschen sich re-gelmäßig über Projektstand und –fortschritt aus. Bei Gruppenarbeiten ist eine Koordinierung der Einzelthemenbearbeitung im Rahmen des Gesamtprojektes notwendig sowie eine gegenseitige Unterstützung bei auftretenden Schwierigkeiten und Fragestellungen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### **Inhalte**

Ausgewählte Projektaufgaben als Beispiel:

- Hochwassermanagement und Hochwasservorsorge in Deutschland, Baden-Württemberg und einer weiteren Region
- Starkregenmanagement in Deutschland, Baden-Württemberg und einer weiteren Region
- Systeme zur Selbstdarstellung von Unternehmen im Wettbewerb um Personal unter Berücksichtigung von Internetplattformen und Gütesiegeln / Umweltsiegel
- Kennzahlen und Verfahren zur Kohlendioxid-Reduzierung für Länder und Unternehmen (wie SBT)
- Bewertung von Umwelteinflüssen und deren Schäden (Wind, Erdbeben, Wasser, solare Strahlung etc.)
- EMAS : Vergleich eines Nachhaltigkeitsberichts nach GRI (Global Reporting Initiative), DNK (Deutscher Nachhaltigkeitskodex) mit einer EMAS-Umwelterklärung
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) in Unternehmen
- Technisches Sicherheitsmanagement (TSM) der DWA und des DVGW

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Bewertung einer innovativen Software - EMAS - Umweltmanagement mittels GIS-basierter Assistenzsoftware</li> <li>• EMAS / Erstellung eines Abfallkonzepts für die HfWU</li> <li>• EMAS / Erstellung eines Mobilitätskonzepts für die HfWU</li> </ul>
<b>Lehr-/Lernformen</b> Projekt, Sonstige Lehrveranstaltung
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Projektarbeit mit hohem Praxisbezug, Lernteamcoaching, Gruppenarbeit, Abschlusspräsentation der Gruppenergebnisse
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschläge DIN-Normen und das DWA- bzw. DVGW-Regelwerk</li> <li>• Fachartikel zu ausgewählten Themen</li> </ul>
<b>Besonderes</b> Diskussionen mit externen Fachleuten

## Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 51,3 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 51,2 Std.



## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-018	<b>Modulbezeichnung</b> Technischer Umweltschutz
------------------------	---

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden kennen die Ziele, Strategien und Instrumente des produktionsintegrierten Umweltschutzes sowie wesentliche Grundoperationen der Umweltverfahrenstechnik als Beitrag zur nachhaltigen Produktion. Sie können Problemstellungen mit den jeweils dafür geeigneten Methoden beschreiben, analysieren, lösen und die Ergebnisse interpretieren. Sie vertiefen ihre Kenntnisse über ressourcenschonende Produktionsweisen und Technologien zur Emissionsminderung. Im Einzelnen werden folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erworben:</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methodik zur Ermittlung geeigneter Verfahren anwenden.</li> <li>• die Techniken des produktionsintegrierten Umweltschutzes auf konkrete Einzelfall- Beispiele anwenden.</li> <li>• technische und wirtschaftliche Zusammenhänge quantifizierend betrachten.</li> <li>• an Fallbeispielen die technischen Alternativen wirtschaftlich bewerten.</li> <li>• Verfahrenskonzepte entwickeln und Vorplanungen durchführen.</li> <li>• im Rahmen von Teamarbeit eigenständig Aufgaben koordinieren.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich mit den technischen und organisatorischen Möglichkeiten ressourcenschonender Produktion. Die theoretische quantifizierte Betrachtung der Einflussmöglichkeiten, Produktionstechniken ressourcenschonend anzuwenden, wird durch praktische Übungen im Labor Umwelttechnik untermauert. Bei der Ausarbeitung eines technischen Projektes werden die erworbenen Kenntnisse an konkreten Fallbeispielen angewandt.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Formale Voraussetzungen für die Teilnahme existieren nicht. Die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Hinblick auf Verfahrens- und Anlagentechnik sowie der ökologischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen werden vorausgesetzt
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	spezielle Gebiete der Chemie, Physik und Mathematik

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Es bestehen Querverbindungen zu Modulen mit chemischer Analytik, Verfahrens- und Anlagentechnik sowie Gewässerschutz.
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

### Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b>
Prozessintegrierte Stoffkreisläufe und Wasserverbrauchsminimierung durch Mehrfachnutzung sowie Verfahren zur Emissionsminderung als Beitrag zu Ressourcenschonung und Umweltschutz.

### Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Referat/Präsentation (0 Stunden)	25 %
Klausur (90 Minuten)	50 %
Schriftliche Arbeit ( keine Einheit gewählt)	25 %

### Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Barna Heidel		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Wintersemester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 10,00	<b>Präsenz in SWS</b> 6,00
<b>Workload</b> 10,00 x 25 Stunden = 250,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> 67,5 Std. / 27,0 %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 117,5 Std. / 47,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b> 65,0 Std. / 26,0 %

### Ausgestaltung

Code	Titel der Lehrveranstaltung
307-018	Umweltverfahrenstechnik
307-018	Umwelttechnisches Praktikum
307-018	Projekt technischer Umweltschutz

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-018	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umweltverfahrenstechnik
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen einen Überblick über den Energiebedarf und umweltrelevante Emissionen von industriellen Produktionsprozessen. Sie lernen die Einflussfaktoren auf die jeweilige Entstehung nicht mehr nutzbarer Stoffe kennen und können ihren Einflussgrad darauf berechnen. Sie sind in der Lage, Optimierungsmaßnahmen zu analysieren und Schlussfolgerungen bezüglich der unterschiedlichen Wirkungen potenzieller Maßnahmen zu ziehen. Sie können die allgemeinen Zusammenhänge auf verschiedenste Produktionskonzepte selbstständig übertragen.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten bezogen auf Systeme

Die Studierenden können die Maßnahmenkonzepte zur Verringerung des produktionsbedingten Abwasser- und Abfallanfalls in das Gesamtsystem der Produktschaffung einordnen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen der Ausgestaltung von Produkten und der realisierten Umsetzung in Produktionsanlagen. Sie sind in der Lage, die Auswirkungen produktionsintegrierter Maßnahmen auf Energie- und Ressourcenbedarf und Emissionen zu analysieren.

#### Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der einschlägigen Grundlagenliteratur der Umweltverfahrenstechnik. Sie sind in der Lage, diese in Verbindung mit den Vorlesungsinhalten zu bringen und vergleichend zu erkennen, welche Vor- und Nachteile unterschiedliche Verfahrenstechniken zur Ressourcenschonung und Emissionsminderung aufweisen.

#### Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden arbeiten im Rahmen der Vorlesung bestimmte Fragestellungen und Übungen gruppenbezogen aus und unterstützen sich gegenseitig bei der Bearbeitung früherer Klausuraufgaben.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Grundoperationen der Umweltverfahrenstechnik
- Produktionsintegrierte und sekundäre Maßnahmen zur Emissionsminderung und Energiebedarfsoptimierung
- Verfahren zur Aufkonzentrierung von verdünnten Abwässern
- Thermische und elektrochemische Verfahren, Membran- und Ionenaustauscheranlagen

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte für stoffliche und energetische Kreislaufführung bei den betrachteten Verfahren</li> <li>• Spülsysteme zur Mehrfachnutzung von Spülwasser und Rückführung von Ausschleppungen zur Stoffverbrauchs- und Abfallverringerung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von produktionsintegrierter Maßnahmen</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b> Vorlesung, Sonstige Lehrveranstaltung</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b> Die Inhalte werden in interaktiven Vorlesungen, durch praktische Laborübungen sowie durch Abfassung eigenständiger Arbeiten vermittelt. Durch zahlreiche praktische Beispiele und durch die Integration von Fallstudien werden Bezüge zur realen Lebenswelt von Industrieunternehmen hergestellt.</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FESEKER, K. (2001): Produktionsintegrierter Umweltschutz und Eigenverantwortung der Unternehmen</li> <li>• GÖRNER, K &amp; K. HÜBNER (2002): Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Springer Verlag Berlin</li> <li>• GRÄF, R. (1999): Taschenbuch der Abwasserbehandlung, Hanser Verlag, München</li> <li>• HARTINGER, L. (2006): Abwasserbehandlung, Hanser-Verlag, München</li> <li>• Praxis der industriellen Abwasserbehandlung (2006), Hirthammer F. Verlag GmbH</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

## Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b> 2,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b> nein</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester</p>	<p><b>Sprache</b> Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 52,5 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 0,0 Std.</p>

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-018	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Umwelttechnisches Praktikum
------------------------	---

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen Praxiserfahrungen über umweltverfahrenstechnische Prozesse. Sie verfügen über Fachkenntnisse zu Prozessen und technischen Anlagen aus dem Bereich Emissionsminderung, Abwasserbehandlung, Abwassereinsparung und Kreislaufführung von Prozessmedien und Wertstoffen. Sie lernen die Einflussfaktoren auf die jeweils erzielten Prozessergebnisse und den Energiebedarf kennen und können Berechnungen durchführen. Sie können Prozessmedien mithilfe von physikalischen und chemisch-analytischen Methoden charakterisieren.

#### Kenntnisse bezogen auf Systeme

Die eigenständige Durchführung der Praktikumsversuche unterstützt die Systemkenntnisse, die durch die Vorlesung Umweltverfahrenstechnik vermittelt worden sind.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit der Literatur zu den Praktikumsversuchen und weisen die selbst erworbenen Kenntnisse durch ein wissenschaftliches Fachgespräch (Kolloquium) vor Versuchsbeginn nach. Sie sind in der Lage, die Versuchsdurchführung selbst zu organisieren und methodisch abzuarbeiten. Die Ausarbeitung eines Protokolls nach Abschluss des jeweiligen Versuchs mit Darstellung von Vorgehensweise, erzielten Ergebnissen, mit Angabe von Schwankungsbreiten der Ergebnisse sowie potenzieller Fehlerquellen schließen die eigenständig durchgeführten Arbeiten ab.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden bearbeiten die Versuchsvorbereitung und -durchführung sowie die Protokollierung gruppenweise gemeinsam und unterstützen sich gegenseitig bei auftretenden Schwierigkeiten und Fragestellungen. Die Arbeitsabläufe werden von den Studierenden selbstständig festgelegt, gleichfalls die Protokollierung der Versuchsdurchführungen mit Auswertung der Ergebnisse.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Analytische Bestimmung der Konzentration von Schadstoffen in industriellen Abwässern, Abgasen und Feststoffen
- Bestimmung von physikalischen Größen in der Umwelttechnik (z.B. Stoffdaten von Schadstoffen, Partikelgrößenverteilung von Stäuben und Sprays)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptentwicklung zur Vermeidung und Behandlung von Emissionen und Verfahrensskalierung: Auslegung, Erprobung und Optimierung des Konzepts im Labormaßstab, scale-up und Durchführung der Verfahren im technischen Maßstab</li> <li>• Praktische Durchführung von Verfahren des technischen Umweltschutzes (z.B. Chargenbehandlung von Industrieabwasser, Elektrolyse, Membranverfahren, Absorptionsverfahren)</li> </ul>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p> <p>Praktikum</p>
<p><b>Lehr-/Lernmethoden</b></p> <p>Wissenschaftliche Fachgespräche über die jeweiligen Inhalte, Unterstützung bei auftretenden Problemen in der Versuchsdurchführung mit Besprechung der Problemursachen</p>
<p><b>Literatur/Lehrmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SCHWISTER, K. (2010): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Carl Hanser Verlag</li> <li>• FÖRSTNER, U. (2004): Umweltschutztechnik, Springer-Verlag, Berlin (6. Aufl.)</li> <li>• BRAUER, H. (1996): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• GRÄF, R. (1999): Taschenbuch der Abwasserbehandlung, Hanser Verlag, München</li> <li>• HARTINGER, L. (2006): Abwasserbehandlung, Hanser-Verlag, München</li> <li>• Manuskripte zu den Praktikumsversuchen</li> </ul>
<p><b>Besonderes</b></p>

### Organisation

<p><b>Präsenz in SWS</b></p> <p>1,00</p>	<p><b>Gruppeneinteilung</b></p> <p>ja</p>	<p><b>empfohlenes Fachsemester</b></p> <p>2, 3 Semester</p>	<p><b>Sprache</b></p> <p>Deutsch</p>
<p><b>Präsenz/Kontakt</b></p> <p>11,2 Std.</p>	<p><b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b></p> <p>13,8 Std.</p>		<p><b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b></p> <p>13,7 Std.</p>

## Beschreibung für die Lehrveranstaltung

<b>Code</b> 307-018	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b> Projekt technischer Umweltschutz
------------------------	--

## Ausgestaltung

### Qualifikationsziele

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Fach

Die Studierenden gewinnen über das jeweilige Projektthema vertiefte Kenntnisse und Erfahrungen in der Anwendung theoretischer Grundlagen auf ein spezielles technisches Thema. Sie durchdringen das Projektthema in großer Tiefe und erarbeiten sich Kompetenz im jeweiligen Fachgebiet.

#### Kenntnisse bezogen auf Systeme

Die Projektarbeit vermittelt Kenntnisse über das methodisch-wissenschaftliche Vorgehen bei der Erarbeitung technischer Zusammenhänge und bei der Beschreibung von technischen Sachverhalten.

#### Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen der Selbstorganisation

Die Studierenden befassen sich selbstständig mit dem Projektthema und legen ihre Arbeitsmethodik eigenständig fest. Die in den Modulen erworbenen Kenntnisse werden eigenständig auf das jeweilige Thema angewandt und erweitert. Die schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit sowie ihre Präsentation in der Gruppe schließt die eigenständig durchgeführte Arbeit ab.

#### Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit anderen

Die Studierenden bearbeiten die Projektthemen teilweise in Gruppen und tauschen sich regelmäßig über Projektstand und –fortschritt aus. Bei Gruppenarbeiten ist eine Koordinierung der Einzelthemenbearbeitung im Rahmen des Gesamtprojektes notwendig sowie eine gegenseitige Unterstützung bei auftretenden Schwierigkeiten und Fragestellungen.

Wissen	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenzen
--------	------------	--------------	-------------

### Inhalte

- Auswahl aus einer Vielzahl von Themen oder Vorschlag eines eigenen Projektthemas
- Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit mit Bezug zum technischen Umweltschutz
- Verfassen einer schriftlichen Ausgestaltung und Präsentation der Ergebnisse
- Die Ausrichtung der Arbeit kann experimenteller oder theoretischer Art sein
- Das Umwelttechniklabor der Hochschule Esslingen kann für Experimente genutzt werden
- Im Zentrum der zu erstellenden Arbeit steht die selbständige Anwendung von Methoden zur Lösung von konkreten umwelttechnischen Fragestellungen.

### Lehr-/Lernformen

Projekt, Sonstige Lehrveranstaltung
<b>Lehr-/Lernmethoden</b> Projektarbeit mit fachlicher Begleitung
<b>Literatur/Lehrmaterial</b> Fachbücher und Veröffentlichungen zum gewählten Projektthema
<b>Besonderes</b> Es werden regelmäßige Besprechungstermine angeboten, um die Fortschritte der Bearbeitung zeitnah begleiten zu können. Die Projektergebnisse werden im Rahmen eines Referatetages vor dem Kurs präsentiert und anschließend gemeinsam diskutiert.

### Organisation

<b>Präsenz in SWS</b> 2,00	<b>Gruppeneinteilung</b> ja	<b>empfohlenes Fachsemester</b> 2, 3 Semester	<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Präsenz/Kontakt</b> 22,5 Std.	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 51,2 Std.		<b>Aufgaben/ Gruppenarbeit</b> 51,3 Std.



## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-013	<b>Modulbezeichnung</b> Masterarbeit
------------------------	---

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können in der vorgegebenen Zeitspanne von fünf Monaten eine umweltrelevante Fragestellung selbständig nach einschlägigen wissenschaftlichen Methoden bearbeiten.
<b>Inhalte</b> Die Masterarbeit wird in der Regel in Kooperation mit Kommunen, Betrieben, Verbänden usw. angefertigt.
<b>Lehr-/Lernformen</b>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	Entsprechend der Fragestellung fachlich sehr unterschiedlich; unabhängig davon muss die Kompetenz zur Selbstorganisation sowie in der Regel auch zur Integration in ein Arbeitsumfeld (z.B. in einem Produktionsbetrieb) vorhanden sein
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Beschäftigung mit den Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	entsprechend der Fragestellung sehr enger Zusammenhang zu einzelnen Modulen
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<b>Inhalte</b> Entsprechend der Fragestellung stehen überwiegend ökologische und/oder ökonomische Aspekte der Nachhaltigen Entwicklung im Vordergrund, soziale Aspekte nur in Einzelfällen.
--

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

Art und Dauer	Anteil in %
Masterarbeit (5 Monate)	80 %
Referat/Präsentation (0 Stunden)	20 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 26,00	<b>Präsenz in SWS</b>
<b>Workload</b> 26,00 x 25 Stunden = 650,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> NaN Std. / NaN %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 650,0 Std. / 100,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>

### Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
-------------	------------------------------------

## Modulbeschreibung

<b>Code</b> 307-014	<b>Modulbezeichnung</b> Mündliche Masterprüfung
------------------------	--

## Beitrag des Moduls zu den Studienzielen

<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden können Lösungen für querschnittsorientierte Fragestellungen aus dem biologisch-ökologischen, kommunalen und technischen Umweltschutz fachlich korrekt entwickeln. Sie bedienen sich dabei der einschlägigen Fachsprache.</p>
<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die Vertreter des biologisch-ökologischen, kommunalen und technischen Umweltschutzes im Prüfungsgremium streben durch die Art der Fragestellung an, die inhaltlichen Querbezüge zwischen den drei Umweltschutzbereiche erkennbar werden zu lassen.</p>
<p><b>Lehr-/Lernformen</b></p>

## Voraussetzungen für die Teilnahme

<b>Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen</b>	keine formalen Voraussetzungen Im Prinzip sind alle im Masterstudium (und Erststudium) erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen gefragt, insbesondere aber die Fähigkeit zum Herstellen von Querbezügen (übergreifendes Denken).
<b>Vorbereitung für das Modul</b>	Auffrischen der Grundlagen des biologisch-ökologischen, kommunalen und technischen Umweltschutzes

## Verwendbarkeit des Moduls

<b>Zusammenhang zu anderen Modulen innerhalb des Studiengangs</b>	Zusammenhang im Prinzip mit allen anderen Modulen gegeben
<b>Einsatz in anderen Studiengängen</b>	

## Bezüge des Moduls zur Nachhaltigen Entwicklung

<p><b>Inhalte</b></p> <p>Die Prüfungsinhalte berühren im Grundsatz alle Bereiche der Nachhaltigen Entwicklung, insbesondere aber die ökonomischen und ökologische Aspekte.</p>
--

## Prüfungsleistungen (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

<b>Art und Dauer</b>	<b>Anteil in %</b>
Mündliche Prüfung (30 Minuten)	100 %

## Organisation

<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Mirijam Gaertner		
<b>Weitere Verantwortliche/Ansprechpartner</b>		
<b>Modulart</b>	<b>Turnus</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Zulassungsvoraussetzung</b>	<b>ECTS-Punkte</b> 4,00	<b>Präsenz in SWS</b>
<b>Workload</b> 4,00 x 25 Stunden = 100,0 Stunden, mit der folgenden Aufteilung		
<b>Präsenz/Kontakt</b> NaN Std. / NaN %	<b>Vor-/Nachbereitung/Selbststudium</b> 100,0 Std. / 100,0 %	<b>Aufgaben/Gruppenarbeit</b>

## Ausgestaltung

<b>Code</b>	<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>
-------------	------------------------------------

---

# Module

307-001: Ökologische Zusammenhänge.....	3
307-002: Umweltchemie.....	13
307-003: Immissionsschutz.....	22
307-004: Wissenschaftliche Methoden.....	30
307-005: Landschafts- und Siedlungsökologie.....	39
307-006: Abwassertechnik und Umweltanalytik.....	45
307-007: Luftreinhaltung.....	54
307-008: Schlüsselqualifikationen.....	62
307-009: Naturschutz und Nachhaltigkeit.....	88
307-010: Abfall und Recycling.....	98
307-011: Energieversorgung.....	106
307-012: Arbeitssicherheit.....	112
307-013: Masterarbeit.....	135
307-014: Mündliche Masterprüfung.....	137
307-015: Biologisch-Ökologischer Umweltschutz.....	70
307-016: Kommunaler Umweltschutz.....	78
307-017: Umweltmanagement.....	118
307-018: Technischer Umweltschutz.....	127